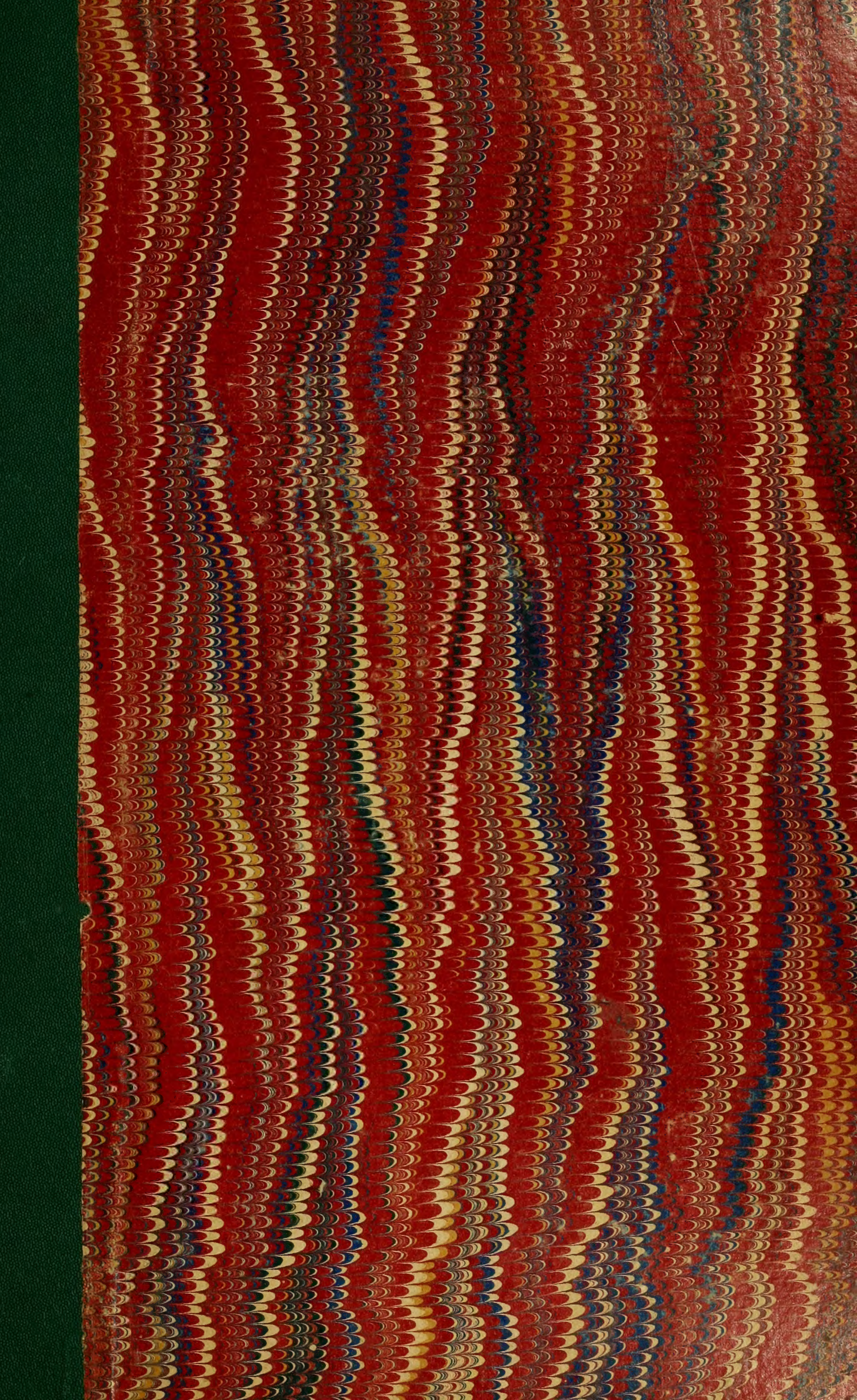


Alex Agassiz

RECHERCHES

SUR LA

GÉNÉRATION DES HUITRES.

RECHERCHES

SUR LA

GÉNÉRATION DES HUITRES,

Mémoire lu à la Société de Biologie, le 31 juillet 1852,

PAR C. DAVAINE,

Docteur en médecine, membre de la Société de Biologie, lauréat de l'Institut (Académie des Sciences).

PARIS.

IMPRIMÉ PAR E. THUNOT ET Ce, 26, RUE RACINE.

1853

INDEX.

RECHERCHES

SUR

LA GÉNÉRATION DES HUITRES.

Pendant l'été de l'année 1849, j'entrepris dans le laboratoire de M. Rayer, avec M. le docteur Chaussat, des recherches sur la génération des huîtres. Bien que, dans ces dernières années, les travaux d'embryogénie sur les mollusques aient été très-multipliés, et que des études plus ou moins complètes aient été faites sur des espèces voisines de l'huître, aucun travail, à notre connaissance, n'existait sur l'embryogénie de ce mollusque. On a d'autant plus lieu de s'étonner de cette lacune que les huîtres, par leur abondance dans nos mers, par l'usage que nous en faisons et par la facilité avec laquelle on se les procure à de grandes distances des régions qui les produisent, semblent plus qu'aucun autre mollusque avoir dû attirer l'attention des naturalistes.

Nous publiâmes, M. Chaussat et moi, dans les comptes rendus de la Société de biologie (juillet 1849), les résultats de nos observations, parmi lesquels nous signalâmes surtout les transformations remarquables offertes par l'embyron de l'huître. Ces résultats, malgré nos longues et laborieuses recherches qui portèrent sur plus de trois cents huîtres, laissaient beaucoup à désirer sous plusieurs rapports. La question de sexualité, sur laquelle les naturalistes ont émis des opinions très-diverses, n'avait nullement été éclaircie. Sur un grand nombre d'huîtres, nous avions constaté dans l'organe de la reproduction l'existence exclusive de l'élément mâle (les zoospermes); sur quelques autres, nous n'avions pu y découvrir que l'élément femelle (ovules); mais d'autres fois nous avons reconnu d'une manière non douteuse la présence simultanée dans l'organe sexuel d'ovules et de zoospermes bien caractérisés.

De ces faits, en apparence contradictoires, on ne pouvait conclure ni à l'hermaphrodisme ni à la séparation des sexes chez l'huître. Était-ce par exception, par anomalie, comme nous l'avons entendu dire, que plusieurs de ces mollusques nous avaient offert dans le même organe des ovules et des zoospermes? On eût été plus naturellement conduit à conclure que ces animaux peuvent être hermaphrodites ou avoir les sexes séparés indifférement, suivant les individus. Mais cette manière de voir ne nous paraissait pas non plus admissible par la considération que cette indifférence sexuelle eût été sans analogue aujourd'hui connu dans le règne animal.

La solution de cette question difficile n'était pas seulement intéressante au point de vue zoologique, elle l'était encore au point de vue économique, car les succès obtenus dans ces derniers temps par la fécondation artificielle chez les poissons ont

fait penser à appliquer ce moyen de reproduction à la propagation des huîtres.

Plusieurs savants qui se sont occupés de ce sujet, ont admis, sans l'avoir démontrée, la séparation des sexes chez les huîtres. Les résultats exposés ci-dessus ne me permettaient pas d'adopter cette opinion. Malgré l'insuccès de nos travaux sous ce rapport, je ne désespérai pas de trouver la raison de l'apparente contradiction qu'ils avaient signalée dans la sexualité des huîtres. De nouvelles recherches que j'ai entreprises à ce sujet au Havre et à Paris dans le courant de l'été dernier, m'ont permis de déterminer les conditions dans lesquelles l'huître présente tantôt l'élément mâle exclusivement, tantôt l'élément femelle ou tantôt l'un et l'autre à la fois. J'ai pu reconnaître ainsi que ce mollusque ne déroge point, sous le rapport de la sexualité, aux lois qui régissent les autres animaux.

M. Rayer, qui m'avait encouragé à entreprendre ces études, les a suivies avec un bienveillant intérêt. Les résultats auxquels je suis arrivé ont été constatés par plusieurs savants, parmi lesquels je citerai mon ami M. le docteur Claude Bernard et M. le docteur Desjardins, médecin distingué du Havre, qui a mis à ma disposition, avec une obligeance extrême, tous les moyens dont il pouvait disposer pour faciliter mon travail.

APERÇU HISTORIQUE.

Avant que l'on eût appliqué le microscope à la détermination des éléments des organes reproducteurs chez les mollusques, les zoologistes les plus éminents de notre siècle croyaient ces organes formés sur un même type chez tous les acéphales. Les uns considéraient ces animaux comme doués d'un hermaphrodisme complet; d'autres pensaient qu'ils n'étaient pourvus que d'un appareil femelle, et que leurs œufs n'avaient pas besoin d'être fécondés pour se développer. Mais les observations de Prévost (de Genève) sur la mulette des peintres (1825), de Wagner (1835), de Siebold (1837), de M. Milne-Edwards, etc., sur divers autres mollusques, démontrèrent que le type des organes de la génération chez les mollusques acéphales est loin d'être uniforme, les uns ayant des organes mâles et des organes femelles portés par des individus différents, les autres ayant les deux appareils réunis sur un même individu. La sexualité d'un grand nombre de ces mollusques est aujourd'hui bien déterminée; mais sur les organes de la reproduction de l'huître en particulier, on ne possède encore rien de certain. Néanmoins, dans divers recueils, on trouve sur ces organes, ou sur leurs produits, des assertions plus ou moins exactes, des faits plus ou moins bien observés, dont il ne sera pas sans intérêt de donner un court aperçu.

L'auteur de l'histoire de la Société royale de Londres, Th. Sprat, y rapporte quelques faits relatifs à la génération des huîtres. A l'article *Histoire de la génération et du gouvernement des huîtres vertes, vulgairement appelées huîtres de Colchester* (HIST. OF THE ROYAL SOC. OF LONDON; trad. franç. 1669), il dit : « Au mois de mai les huîtres jettent » leur frai (que les pêcheurs appellent *spat*), qui ressemble à une goutte » de suif, et qui est de la grandeur d'un demi-penny d'argent. Le frai » s'attache à des pierres, à de vieilles écailles d'huître, etc. » « On » conjecture avec quelque apparence de raison que le frai ou *spat* » commence d'avoir l'écaille dans les 24 heures. » Dans le même article, Sprat indique comme caractère de l'huître *femelle*, d'avoir une substance laiteuse dans son manteau, tandis qu'il y a une substance noire chez le *mâle*. L'époque indiquée pour le frai, sa ressemblance avec une goutte de suif ne sont point exactes. Quant aux caractères qui distingueraient le mâle de la femelle chez les huîtres, ils rappellent

une erreur populaire relative à cette distinction, qui existe encore aujourd'hui dans quelques contrées.

Th. Willis (DE ANIMA BRUTORUM EXERCIT. DUÆ, 1672, p. 17), dans son anatomie de l'huître, très-bonne d'ailleurs pour le temps, n'a point fait mention de l'appareil sexuel. A propos de la coquille, il dit qu'elle est déjà formée dans l'œuf, ce qui est vrai jusqu'à un certain point.

Lister, dans son ouvrage intitulé HISTORIÆ ANIMALIUM ANGLIÆ TRES TRACTATUS, Lond., 1678, a donné l'anatomie de l'huître d'après Willis. Il a aussi rapporté en entier l'article cité de l'histoire de la Société royale, avec cette légère variante : « Mense maio fœturam ejiciunt » ostrea, id quod à nostris piscatoribus spat vocatur, id à figurâ len- » ticulari est at ipsis lenticulis paulò majus. »

En 1689, Jac. Brach a donné, dans les ÉPHÉMÉRIDES DES CURIEUX DE LA NATURE (Dec. II, an VIII, obs. 203, de ovis ostreorum), des indications très-précises sur l'époque de la reproduction, sur l'apparence et la nature du frai chez les huîtres. « Vers la fin du printemps, dit-il, » pendant l'été et jusqu'au commencement de l'automne, les huîtres » possèdent et rejettent une sorte de lait. »..... « Si, avec un bon » microscope, l'on examine attentivement ce lait, on le trouve formé » par une innombrable quantité d'œufs. » Pline avait déjà parlé du lait que quelques huîtres possèdent en été, et qu'il regardait comme un liquide fécondant (HIST. NAT., trad. par M. Littré ; t. I, liv. IX, et t. II, l. XXXII). Jac. Brach ne se borne pas à déterminer la nature de ce liquide, mais il distingue dans les œufs qui le composent plusieurs apparences. Dans un premier état (qui correspond sans doute à la période du fractionnement) les œufs sont, dit-il, d'un blanc éclatant, irrégulièrement arrondis, comme *une pilule mal faite*. Dans un second état, ils sont blanchâtres, arrondis, mais plus comprimés que les premiers, et se rapprochent déjà de la forme d'une huître ; en outre, ils se meuvent et parcourent dans diverses directions le liquide dans lequel on les observe. Enfin, en dernier lieu, le lait est devenu plus épais, noirâtre, semblable à de la purée, les œufs ont acquis une organisation plus parfaite, n'ont plus de mouvements, et sont alors rejetés de la coquille maternelle.

Six ans après (1695), Leeuwenhoek (ARCANA NATURÆ DELECTA, 1722, t. III, p. 512) examina aussi le frai de l'huître ; il y constata la présence des ovules et il essaya de déterminer le nombre que peut en

produire une seule huître. Il ne suivit pas avec le même soin que Brach leurs formes successives, mais il vit que les mouvements de l'embryon dépendaient d'un organe proéminent entre les valves, organe qu'il crut être l'appareil branchial que l'animal aurait pu, à volonté, faire saillir au dehors ou rentrer dans sa coquille.

Si les faits signalés par Brach et par Leeuwenhoek eussent attiré l'attention des naturalistes, il est probable qu'ils eussent eu une grande influence sur les progrès ultérieurs de l'embryologie.

Leeuwenhoek découvrit en outre dans l'organe sexuel les animalcules spermatiques dont il donne une bonne description (*ouvr. cité, Epist.* 103, p. 143); il constata que ces animalcules sont d'abord réunis en masses arrondies et qu'ils se désagrégent ensuite. Étonné de leur nombre prodigieux, il cherche à en donner l'idée en disant que trois huîtres qu'il avait examinées devaient contenir plus de ces animalcules que l'Europe entière ne contient d'habitants. Leeuwenhoek crut pouvoir conclure de ses observations que les huîtres ont les sexes séparés.

Méry (MÉM. DE L'ACAD. DES SCIENCES, 1710), Adanson (HISTOIRE NATURELLE DES COQUILLAGES), considérant que les huîtres fixées au rocher ne peuvent se rapprocher pour l'acte de la fécondation, les regardaient comme hermaphrodites.

Job. Baster (OPUSCULA SUCCESSIVA DE ANIMALCULIS ET PLANTIS, 1762, liv. 2, p. 63) adopta cette opinion; il constata aussi que le suc laiteux que renferment quelques huîtres en été est formé par des œufs.

Ces notions si précises données par Brach, Leeuwenhoek et Baster restèrent dans l'oubli. Cuvier semble avoir ignoré que l'agglomération des œufs de certains mollusques offre l'apparence d'une substance laiteuse; il dit (ANAT. COMP., 2e édit., t. VIII, p. 496), en parlant des acéphales testacés hermaphrodites : « Il s'y manifeste, à une certaine » époque, une liqueur laiteuse qui peut être un vrai sperme propre à » féconder les œufs. » Et l'on retrouve encore aujourd'hui, dans des ouvrages classiques d'histoire naturelle, l'indication inexacte de l'époque du frai et celle de sa ressemblance avec une goutte de suif, donnée par Sprat dans les mémoires de la Société royale de Londres.

M. Deshayes (DICT. HIST. NAT, par Ch. Dorbigny, t. VI, 1846, art. *Huîtres*) indique d'une manière très-précise la position de l'organe de la reproduction de l'huître, qu'il regarde comme un ovaire; mais les notions qu'il donne ensuite sur l'œuf ou sur l'embryon manquent

d'exactitude. Relativement aux compartiments dont on remarque les ouvertures à la base des branchies, M. Deshayes dit qu'ils servent à l'incubation des œufs, erreur commise déjà par Jos. Poli (TESTACEA UTRIUSQUÆ SICILIÆ EORUMQUE HISTORIA ET ANATOME TABULIS ÆNEIS ILLUSTRATÆ).

Enfin plusieurs savants zoologistes, jugeant sans doute par analogie, ou trompés par des observations trop peu suivies, pensent aujourd'hui que les huîtres ont les sexes séparés (COMPTES RENDUS DE L'ACAD. DES, SCIENCES, t. XXVIII, p. 291 et 380, 1849). Les études que nous avions faites, M. Chaussat et moi, il y a quatre ans, rendaient pour moi cette proposition très-contestable. Les nouvelles recherches que j'ai entreprises à ce sujet m'ont mis à même de reconnaître que l'huître possède un appareil reproducteur doué de l'hermaphrodisme le plus complet.

Je diviserai ce travail en deux parties. Dans la première, je m'occuperai de l'organe reproducteur et de ses produits. Je consacrerai la seconde à l'étude de l'évolution de l'œuf et de l'embryon, que je ferai suivre de quelques remarques sur la propagation des huîtres.

PREMIÈRE PARTIE.

APPAREIL REPRODUCTEUR ET SES PRODUITS.

§ I. — Organe de la génération.

L'organe de la reproduction, chez l'huître (pl. I, fig. 1, *a*), occupe la partie moyenne et supérieure de l'animal (la bouche étant en avant et en haut). Recouvert extérieurement par la membrane du manteau qui lui adhère, il entoure la masse formée par le foie, l'estomac et une grande partie de l'intestin. Ses limites, en haut, correspondent au bord inférieur des palpes labiaux (fig. 1, *c*), en bas à la cavité du péricarde (fig. 1 et 2, *d*), se prolongeant avec l'anse intestinale (fig. 2, *l*), au devant du muscle adducteur des valves (fig. 1 et 2, *e*). Pendant l'époque de la reproduction, cet organe forme, chez l'huître adulte, une masse blanchâtre plus ou moins épaisse, et que l'on ne peut, à la simple vue, distinguer de la sub-

stance graisseuse qui existe souvent dans les parties voisines. Hors le temps de la reproduction, toute trace de l'organe sexuel disparaît ordinairement, en sorte que, chez les huîtres très-maigres, la portion du manteau qui lui sert d'enveloppe est appliquée sur la substance propre du foie.

La glande sexuelle de l'huître produit à la fois les ovules et les zoospermes, comme je l'établirai ci-après. Aucun organe ne lui est annexé pour servir à la fécondation ou à l'incubation des œufs. Ceux-ci, après la fécondation, passent dans la cavité extérieure ou branchiale du manteau (pl. I, fig. 2, *g*) dans laquelle ils séjournent un certain temps, répandus entre ses lobes et les lames branchiales. Les œufs sortent de l'ovaire en suivant des canalicules ramifiés sur lesquels je donnerai ailleurs de plus amples détails (v. § V). Ces canalicules aboutissent dans la partie de la glande sexuelle située en avant et en bas du muscle adducteur des valves; leur extrémité s'ouvre pour donner issue aux œufs, par plusieurs petits pertuis (fig. 2, *k*) que je n'ai pu voir qu'au moment de la ponte. Au sortir de ces pertuis, les œufs se trouvent dans une cavité intérieure formée par la masse des viscères, la base des branchies et la membrane du manteau (fig. 2, *h*); mais ils n'y séjournent pas et passent aussitôt à l'extérieur dans la cavité branchiale.

Quelque soin que j'aie apporté à cet examen, et quelque multipliées qu'aient été mes recherches, je n'ai pu découvrir la route que les œufs prennent pour arriver de la première cavité dans la seconde, entre lesquels on ne trouve aucune communication.

§ II. — Élément mâle.

Les zoospermes de l'huître ont un corps arrondi, légèrement ovalaire, avec un point ou noyau central assez distinct (pl. I, fig. 4, B). Le corps a de deux à trois millièmes de millimètre. Leur queue, très-longue relativement (3 à 4 centièmes de millimètre), est excessivement grêle; elle ne devient perceptible à un grossissement de sept cents fois, qu'après avoir été traitée par l'iode et avec un jour favorable, en sorte qu'il est souvent impossible de distinguer les animalcules lorsqu'ils sont isolés. Avant leur maturité, les zoospermes sont réunis par masses (fig. 4, A, fig. 5, *c*, *c*). Le nombre des animalcules ainsi agglomérés ne peut être évalué, même approximative-

ment. Ces masses, variables quant à la dimension, sont arrondies ou ovalaires, aplaties, et paraissent exclusivement formées d'une multitude de corpuscules ronds juxtaposés (corps des zoospermes); chacune de ces masses est entourée d'une auréole que produisent les queues des zoospermes libres et incessamment agitées. Cette auréole permet de reconnaître, même à un faible grossissement, les zoospermes ainsi agrégés. Lorsqu'on examine ces agrégats pendant quelques instants, on ne tarde pas à voir les animalcules les plus rapprochés de la circonférence se séparer de la masse commune dont ils s'arrachent, pour ainsi dire, quelquefois par des mouvements très-vifs. La désagrégation, se communiquant de proche en proche jusqu'au centre, le groupe entier finit par disparaître.

En général, les animalcules se désagrégent avec d'autant plus de rapidité qu'on les observe à une époque plus rapprochée de celle de la fécondation; mais il y a des exceptions sous ce rapport. Après la désagrégation, les mouvements des zoospermes ne tardent pas à diminuer, puis à disparaître; bientôt du moins il n'est plus possible de distinguer les animalcules spermatiques des corpuscules d'une autre nature agités par le mouvement brownien.

Parmi les masses de zoospermes, on trouve ordinairement des agrégats semblables pour la forme et la dimension, ou un peu plus grands, mais constitués par des cellules (pl. I, fig. 3, A). Ces agrégats ne possèdent point d'auréole, comme les masses de zoospermes; ils peuvent comme elles se désagréger avec plus ou moins de promptitude. Les cellules qui les composent ont, en moyenne, cinq millièmes de millimètre de diamètre (fig. 3, B). Elles apparaissent avant les zoospermes, et leur disparition arrive aussi avant celle de ces animalcules. Ce sont évidemment leurs cellules de développement, des cellules spermatogènes; mais l'observation directe ne m'a jamais permis de constater dans leur intérieur la présence de zoospermes, ce qui tient sans doute à la difficulté très-grande de reconnaître ces animalcules chez l'huître lorsqu'ils sont isolés.

Ayant fait des recherches comparatives chez les moules (*mytilus edulis*), qui ont les sexes séparés, j'ai constaté que, dans le testicule de ces mollusques, il existe avec les zoospermes des amas de cellules semblables à celles que l'on remarque chez les huîtres. Ces groupes de cellules ne se rencontrent jamais dans l'ovaire. Après leur désagrégation, j'ai plusieurs fois constaté dans ces cellules un ou deux

zoospermes enroulés. Les zoospermes, chez la moule, étant mieux caractérisés et plus visibles que chez l'huître, rendent compte de cette différence dans les résultats de l'observation. Ces amas doivent donc être considérés, chez l'huître aussi bien que chez la moule, comme des agglomérations de cellules spermatogènes.

§ III. — Élément femelle.

L'ovule de l'huître, avant d'être fécondé, a la forme d'une petite sphère parfaitement ronde, forme que l'on voit presque toujours modifiée par la pression des corps voisins (pl. I, fig. 5, B et pl. II, fig. 1, A, B, C).

On peut reconnaître dans l'ovule une membrane enveloppante, un contenu granuleux et une vésicule transparente.

La membrane d'enveloppe (vitelline) est d'une ténuité telle que les plus forts grossissements ne peuvent la faire distinguer; aussi se rompt-elle avec une extrême facilité. L'existence de cette membrane devient cependant évidente, au moment de la rupture d'un ovule, par la manière dont la matière contenue s'écoule au dehors et souvent par le cercle que cette matière dessine en s'accumulant autour de la membrane affaissée et plus ou moins vide.

La substance propre de l'œuf (le vitellus) est composée de granulations moléculaires extrêmement ténues, d'une teinte plus grisâtre que celle des zoospermes, et qui, après leur sortie de l'œuf, se dispersent et sont agitées d'un mouvement brownien très-prononcé.

La vésicule transparente (germinative) se montre dans l'ovule comme un espace plus clair (pl. I, fig. 5, B, pl. II, fig. 1, *c*), assez souvent excentrique. Au moment de la rupture de l'ovule, elle s'échappe avec le flot du vitellus, s'allonge, s'élargit, prend des formes variées pour passer entre les divers obstacles qu'elle rencontre, jusqu'à ce que, pouvant se développer en liberté, elle reprenne sa forme normale. Cette vésicule est alors parfaitement ronde, transparente et limpide. Elle a six centièmes de millimètre de diamètre dans l'œuf mûr (pl. II, fig. 2). Je n'ai pu constater dans cette vésicule aucun nucléole ou tache germinative. Plusieurs fois, ayant cru reconnaître une tache germinative, je l'ai vue disparaître par un mouvement du liquide qui balayait la surface de la vésicule. La dimension

de la vésicule germinative m'a toujours paru proportionnelle à celle de l'ovule.

Les ovules, dans une même huître, sont tous sensiblement égaux, lorsque leur développement n'a pas été troublé par des influences particulières; c'est le cas ordinaire des huîtres récemment pêchées en mer.

L'ovule non fécondé se sépare rarement intact de la capsule qui le contient; sa mollesse extrême fait que, lorsqu'il est isolé, il s'aplatit plus ou moins sur la lame de verre qui le supporte, et son volume en paraît augmenté; son diamètre apparent est encore exagéré par la compression de la lamelle de verre que l'on place ordinairement sur le stratum pour en faciliter l'examen. Dans ces conditions, l'ovule qui a acquis tout son développement et qui est apte à être fécondé, a deux dixièmes de millimètre de diamètre. Lorsqu'il flotte dans le liquide en observation, il ne peut être exactement mesuré, mais il paraît avoir alors de 12 à 15 centièmes de millimètre. Dans la suite de ce travail, je prendrai, comme diamètre normal de l'œuf mûr, celui qu'il offre entre deux lames de verre, c'est-à dire deux dixièmes de millimètre.

§ IV. — Hermaphrodisme des huîtres.

a. En examinant au microscope l'organe de la génération chez plusieurs huîtres, on reconnaît qu'il peut offrir trois caractères différents : 1° Il peut présenter les caractères du testicule par la présence de zoospermes ; 2° d'un ovaire par la présence d'ovules; 3° d'une glande hermaphrodite par la présence simultanée d'ovules et de zoospermes. Ces résultats, auxquels nous avaient conduit nos premiers travaux (voir COMPTES RENDUS DE LA SOCIÉTÉ DE BIOLOGIE, tome I, 1849, page 98), ne pouvaient être la véritable expression de la condition sexuelle des huîtres. La séparation des sexes était-elle la loi ? L'hermaphrodisme devait être une exception, une anomalie, ou réciproquement; or, de quelque côté qu'on eût cherché l'état normal, l'anomalie devenait par trop fréquente Admettre que les huîtres sont indifféremment hermaphrodites ou à sexes séparés, c'était admettre une condition encore inconnue dans le règne animal. Ces considérations nous portèrent à penser que les diverses apparences qu'avait offertes à notre examen l'organe reproducteur des huîtres n'étaient

que des phases de l'état le plus compliqué, de l'hermaphrodisme; mais quelles sont les conditions suivant lesquelles se produisent ces phases dans l'organe sexuel de ces mollusques ?

b. Vivement désireux d'arriver à la solution de cette question, j'entrepris de nouvelles recherches sur un grand nombre d'huîtres de l'espèce connue vulgairement sous le nom de *pied-de-cheval* (*ostrea hippopus*) qui, par le grand développement de leurs organes, m'offraient les meilleures conditions pour arriver à la détermination cherchée. En outre, ces huîtres étant pêchées dans la rade du Havre au fur et à mesure de mes besoins, n'avaient subi aucune influence qui eût pu altérer le développement normal de leur appareil reproducteur.

Je reconnus chez ces mollusques, tantôt l'un, tantôt l'autre des trois états que nous avons signalés, et, comme dans nos précédentes recherches, ceux qui ne contenaient que des zoospermes furent un peu plus nombreux que ceux qui contenaient à la fois des zoospermes et des ovules; les huîtres qui ne contenaient que des ovules furent relativement très-rares.

Après de longues et minutieuses études pour arriver à la connaissance des conditions de ces variations de l'organe sexuel, la question me parut plus obscure que jamais.

c. Enfin, cependant, ayant remarqué que dans les cas ou les zoospermes étaient difficiles ou impossibles à constater les ovules étaient toujours au contraire très-apparents et d'un volume considérable, je fus mis sur la voie de la découverte de ces conditions, car, s'il existe des huîtres femelles, on doit trouver chez elles des ovules aux divers degrés de développement. Conduit de la sorte à comparer entre eux les nombreux dessins que j'avais faits des éléments de l'organe reproducteur, je trouvai que les ovules, chez toutes les huîtres qui n'avaient offert que l'*élément femelle*, étaient de même volume que des ovules qui portaient les signes d'une fécondation récente. Il devenait donc probable que l'absence, dans ces cas, de l'un des éléments d'une glande hermaphrodite, des zoospermes, tenait, non à ce que ces animalcules n'avaient point existé avec les ovules, mais à ce que, la fécondation étant accomplie et leur rôle terminé, ils avaient disparu à l'époque où l'on en faisait la recherche. D'un autre côté, je reconnus encore que les ovules que j'avais rencontrés avec des masses de zoospermes avaient tous un volume moindre qu'un œuf fécondé ou arrivé à maturité.

Par là se trouvait établi ce fait que l'apparence femelle ou l'apparence hermaphrodite tient à la période du développement à laquelle on observe l'organe de la génération chez l'huître; dès lors il ne pouvait exister de doute sur la signification de l'apparence mâle: elle tenait évidemment à l'apparition précoce des zoospermes.

Quoique ces conclusions s'accordassent parfaitement avec toutes mes recherches antérieures et quoiqu'elles rendissent parfaitement raison des diverses apparences observées dans l'organe sexuel de l'huître, je voulus cependant la vérifier par de nouvelles études J'examinai de nouveau l'organe sexuel d'un grand nombre d'huîtres et les résultats furent entièrement conformes à ceux que j'avais obtenus jusque-là.

Toutes les fois que je rencontrai des ovules sans zoospermes ou des ovules avec des zoospermes déjà plus ou moins désagrégés, ces ovules n'avaient jamais moins de deux dixièmes de millimètre de diamètre, dimension de leur maturité.

Toutes les fois que je rencontrai des ovules qui avaient moins de deux dixièmes de millimètre, il existait en même temps des zoospermes agréges (pl. I, fig. 5, *c*, *c*).

Ainsi donc les conditions, en apparence contradictoires, que l'on retrouve dans l'organe sexuel de l'huître, tiennent aux diverses phases du développement des éléments d'un organe hermaphrodite. Ces conditions se manifestent dans l'ordre suivant :

1° Les zoospermes deviennent apparents avant les ovules dans la glande sexuelle (apparence mâle).

2° Les ovules paraissent ensuite, et jusqu'à leur maturité ils s'y rencontrent toujours avec des zoospermes réunis par masses (apparence hermaphrodite).

3° Lorsque les ovules ont acquis tout leur développement, les zoospermes se désagrégent (opèrent la fécondation), puis disparaissent. A cette époque, on ne trouve plus que des ovules dans la glande sexuelle (apparence femelle).

d. Les zoospermes apparaissent plus tôt que les ovules; mais on ne peut admettre que ceux-ci n'existaient pas dans tous les cas où l'on n'en a point reconnu; car, bien que ces corps parvenus à un certain diamètre, deux centièmes de millimètre par exemple, soient faciles à reconnaître à leur vésicule transparente entourée d'un vitellus opaque, il n'en est pas de même lorsqu'ils n'ont que le tiers ou la moitié de ce

diamètre. Alors le vitellus n'est pas apparent, la vésicule germinative ne forme point un caractère distinctif, et l'œuf, réduit à cette vésicule ou n'étant encore qu'une petite sphère transparente, ne se distingue point de la cellule qui le renferme. Les masses de zoospermes, au contraire, se décèlent de très-bonne heure par l'auréole de leurs filaments agités et peuvent donner, dans ce cas, à l'appareil sexuel le caractère d'un organe mâle.

e. Avant l'époque de l'apparition des ovules et jusqu'à celle où ils atteignent deux dixièmes de millimètre de diamètre, les zoospermes sont toujours réunis par masses. Ces masses de zoospermes sont assez variables, quant à leur volume, dans une même huître; néanmoins, il est facile de s'assurer qu'elles prennent un accroissement proportionnel à celui des ovules. Lorsque ceux-ci sont arrivés à leur maturité, les masses de zoospermes ont aussi acquis leur plus grand développement. A cette époque, on les trouve se désagrégeant ou complétement désagrégés; dans d'autres cas ils ont disparu, et l'on conçoit qu'il en doive être ainsi lorsque la fécondation étant opérée, le rôle de ces particules animées est fini.

f. Alors les œufs ne tardent pas à quitter la glande sexuelle; car ceux qu'on examine immédiatement après la ponte ne présentent encore que les premiers phénomènes qui suivent la fécondation : le temps que passent les ovules dans l'organe sexuel après la fécondation étant sans doute très-court, la période qui y correspond doit être rarement observée. En effet, dans les recherches que j'ait faites avec M. Chaussat, sur trois cents huîtres examinées, nous n'en trouvâmes que *deux femelles*, et dans mes dernières recherches, la proportion n'a pas été beaucoup plus forte.

Ainsi, l'apparition tardive des ovules donne à certaines huîtres l'apparence de mâles; la disparition des zoospermes a une époque déterminée donne à d'autres l'apparence de femelles, ce qui explique les résultats contradictoires auxquels sont arrivés différents observateurs.

g. A ces causes d'erreur, il faut en ajouter d'autres inhérentes à la difficulté même de la constatation des éléments de la glande sexuelle. Pour les zoospermes, s'il est facile de les reconnaître, même à un faible grossissement, lorsqu'ils sont réunis en masses, il est très-difficile, au contraire, de les distinguer lorsqu'ils sont isolés; leurs mouvements ont trop de rapport avec le mouvement brownien qui

agite de même les granules moléculaires du vitellus, pour qu'il puisse servir de caractère distinctif, et leur filament est d'une ténuité telle qu'il échappe souvent aux plus forts grossissements.

Pour les ovules, leur mollesse extrême, leur diffluence, ne les présente presque toujours au microscope que brisés et méconnaissables. Il faut ajouter à cela que les groupes de zoospermes s'échappant avec une extrême facilité des loges qui les contiennent et que le contraire arrivant aux œufs, si l'on place sur le porte-objet une parcelle de l'organe reproducteur, les ovules restés dans la masse opaque ne sont pas perceptibles, tandis que les agrégats de zoospermes, nageant dans le liquide plus transparent qui entoure cette masse, se reconnaissent tout d'abord à l'auréole qui les caractérise. Il est facile alors de croire que l'on a affaire à une huître mâle. Il est vrai que si la fragilité de la membrane propre de l'ovule rend souvent la recherche de ce corps très-difficile, la résistance de celle de la vésicule transparente m'a souvent aussi donné la certitude de l'existence d'ovules qu'avec quelque persistance et des précautions convenables, je finissais par constater. Cette résistance de la vésicule germinative fait que ces vésicules, en général arrondies ou plus ou moins déformées par la pression des corps voisins, se retrouvent nageant comme des globules graisseux dans le stratum en observation (pl. I, fig. 5, *d. d.*). Le peu de réfringence de leur circonférence, l'uniformité de leur volume, ne permettraient pas de les confondre avec des globules de graisse.

h. Dans la recherche des éléments de la glande reproductrice, je procède de la manière suivante : Je place sur le porte-objet une parcelle de l'organe étendue d'eau de mer ou d'eau salée, et je cherche avec un grossissement de 350 fois à déterminer la présence des zoospermes; ceux-ci une fois constatés, je place de nouveau sur le porte-objet une couche assez épaisse de la même matière que j'ai préalablement étalée avec beaucoup de précautions, de manière à briser le moins possible les ovules qui pourraient y être contenus, et j'en fais la recherche avec un faible grossissement. Souvent alors, si je n'aperçois point d'ovules bien caractérisés, les vésicules germinatives intactes me donnent la certitude qu'il en existe, et j'en poursuis la recherche.

Cette manière de constater la présence des zoospermes ou des œufs est suffisante dans un grand nombre de cas. Lorsque les ovules sont très-petits, il est, en général, plus facile de les reconnaître en plaçant

sous le compresseur une petite portion du tissu de l'organe; si l'on pratique alors une compression lente et graduée, il arrive un moment où l'on voit les ovules se crever dans leur loge et laisser échapper leur vésicule germinative avec le vitellus. On retrouve ensuite dans le liquide sorti par la compression quelques ovules intacts parmi de nombreuses masses de zoospermes.

Lorsque les ovules sont arrivés à maturité, leur constatation n'offre plus de difficultés; mais celle des zoospermes est devenue difficile, car leurs masses se sont plus ou moins désagrégées.

Alors, en examinant successivement avec un faible grossissement (125 fois environ) ; afin d'avoir un champ plus étendu, des parcelles de substances prises dans différents points de l'organe sexuel et rendues moins opaques par l'addition d'eau salée, j'ai pu parfois reconnaître quelques masses de zoospermes, non encore désagrégées dont je constatai ensuite mieux la nature en substituant à l'objectif faible un objectif plus fort. Lorsque je ne rencontrai plus aucun agrégat de zoospermes, en colorant la matière avec de la teinture aqueuse d'iode et en dirigeant le miroir réfléteur sur un nuage blanc, il m'a encore été quelquefois possible de déterminer la présence de ces animalcules parmi des ovules arrivés au terme de leur accroissement.

I. J'ajouterai que ces recherches ne peuvent être convenablement faites que sur des huîtres récemment pêchées en mer, celles que l'on conserve dans des parcs n'offrant souvent à l'observateur que des éléments avortés.

J. L'étude de l'organe de la génération et de l'évolution de ses éléments ne peut laisser de doute sur sa nature; c'est évidement un organe hermaphrodite, une glande ovo-spermagène.

K. D'autres considérations, déduites de faits étrangers à cette glande, mènent aux mêmes conclusions. En effet, si l'huître avait les sexes séparés, la liqueur séminale devrait se manifester quelquefois au dehors de l'organe qui la produit, ou bien les ovules devraient se trouver quelquefois après leur expulsion de l'ovaire, sans les signes d'une fécondation préalable ; or quoique mes recherches se soit étendues sur au moins un millier d'huîtres, jamais je n'ai trouvé hors de la glande ovospermagène la semence fécondante ou les ovules non fécondés. Ce n'est que dans les cas où, l'huître ayant été ouverte sans précautions suffisantes, l'organe sexuel est déchiré, que l'on retrouve au dehors des zoospermes dont l'origine est facile à reconnaître.

Enfin, lorsque après la ponte il y a en incubation dans le manteau d'une huître des myriades d'œufs, qui assurément ont été produits par elle, en examinant au microscope l'organe sexuel de cette huître, on y constate fréquemment, comme nous le verrons ci-après (v. § VI), la présence de zoospermes réunis par masses reconnaissables à l'auréole de leurs filaments et aux mouvements qui les caractérisent.

§ V. — Disposition des éléments dans l'organe reproducteur.

L'organe de la génération chez l'huître fournissant à la fois les ovules et les zoospermes, il était intéressant de rechercher comment ces deux éléments s'y trouvent répartis. Les tissus ovarien et testiculaire sont-ils également disséminés dans toute sa masse ou en occupent-ils des portions distinctes ? L'inspection extérieure ne peut faire reconnaître entre les diverses parties de l'organe aucune différence de conformation ou de couleur par lesquelles se manifesterait la séparation des éléments. La coloration de la glande sexuelle n'est cependant pas invariable ; elle diffère suivant qu'on l'examine avant qu'on puisse y constater au microscope l'existence des ovules ou après leur apparition. Dans le premier cas elle a une couleur grisâtre, un aspect corné, tandis que dans le second elle est blanchâtre et d'un aspect grenu; mais cette différence dans l'apparence de l'organe, se manifestant dans toute sa masse également, peut faire présumer seulement que les éléments ovarien et testiculaire y sont partout également répartis.

Je cherchai à reconnaître leur disposition en soumettant au microscope des parcelles de tissu prises en un grand nombre de points différents dans la glande ovospermagène d'huîtres qui m'avaient offert des œufs et des zoospermes, et je constatai dans tous les points la présence des deux éléments. Je constatai en outre que les masses de zoospermes se trouvent rassemblées par petits groupes (pl. I, fig. 5, *c*, *c*). Mais ce procédé ne me fournit aucune autre indication sur la disposition respective des éléments sexuels. La facilité extrême avec laquelle les masses de zoospermes s'échappent de leurs loges et l'extrême diffluence des ovules opposent à ce genre de recherches des obstacles insurmontables; car quelque soin que l'on prenne pour placer sous l'objectif une parcelle intacte du tissu de la glande reproductrice, si cette parcelle est mince, les zoospermes se retrouvent dans le liquide am-

biant et les ovules sont pour la plupart déchirés et méconnaissables; si cette parcelle est assez épaisse pour conserver intacts les éléments, l'opacité de la masse n'y laisse rien découvrir.

Pour obvier à ces inconvénients, je choisis des huîtres chez lesquelles j'avais constaté l'existence simultanée d'ovules et de zoospermes à divers degrés de développement, je séparai avec précaution des autres organes la glande ovospermagène que je soumis à une dessiccation assez rapide. J'espérais, en enlevant de l'organe desséché des tranches très-minces, pouvoir distinguer au moins la distribution respective des ovules et des zoospermes. Ces tranches, placées entre deux lamelles de verre et humectées avec de l'eau, qui leur rendait jusqu'à un certain point leur volume et leur apparence primitives, permettaient de distinguer quelquefois les éléments qui les composaient, d'une manière assez satisfaisante. En variant ces préparations, en les traitant par divers réactifs, j'obtins souvent de très-bons résultats; mais la teinture aqueuse d'iode, colorant les ovules plus fortement que les masses de zoospermes, m'a donné les résultats les plus nets. J'ai reconnu ainsi que la glande ovospermagène est formée d'aréoles ou loges irrégulières (pl. I, fig. 6), dont les unes restent vides et les autres renferment les œufs ou les zoospermes : je n'ai point reconnu de différence entre les tissus qui contiennent l'un ou l'autre de ces éléments. En général, les masses de zoospermes se trouvent réunies en nombre indéterminé, et les ovules sont disposés à l'entour d'une manière assez régulière (pl. 1, fig. 7); quelquefois on les voit former des cercles très-réguliers. Les groupes d'ovules et de zoospermes sont circonscrits par les aréoles vides qui les isolent et leur donnent l'aspect d'îlots plus ou moins bien limités, plus ou moins rapprochés. L'espace occupé par ces aréoles vides m'a paru d'autant plus considérable qu'on les observe à une époque plus éloignée de la maturité des ovules. Sur la surface d'une coupe de la glande ovospermagène, dans l'espace d'un millimètre carré (pl. I, fig. 7), j'ai compté de huit à douze de ces îlots et plus, ce qui dépend en partie du plus ou moins de développement des éléments.

En voyant sur une coupe les groupes de zoospermes et d'ovules séparés et bien circonscrits, on serait disposé à penser que ces groupes forment de petites masses entièrement isolées. L'étude de la glande ovospermagène m'a démontré qu'il n'en est point ainsi. Toutes les loges qui contiennent les éléments de la génération sont contiguës

les unes aux autres, en séries qui représentent des ramifications dans lesquelles ces éléments sont disposés concentriquement, les zoospermes formant la couche interne et les ovules la couche externe ou enveloppante. Une coupe qui divise ces ramifications donne des figures arrondies, ovalaires ou alongées, suivant que la coupe a rencontré ces ramifications, perpendiculairement, obliquement ou longitudinalement. Cette disposition des éléments de la glande ovospermagène est très-apparente à la simple vue sur certaines huîtres, chez lesquelles l'organe sexuel commence à se développer (pl. I, fig. 1, *a*). La surface de cet organe offre alors des dessins semblables à ceux d'une agate arborisée. Dans un développement plus avancé, les ramifications, de plus en plus déliées, apparaissent comme les nervures de la face inférieure d'une feuille d'une plante dicotylédonée, nervures dont les dernières ramifications forment un réseau qui finit par se confondre avec le parenchyme. La glande ovospermagène, chez quelques huîtres, conserve cette apparence arborisée, même jusqu'au terme de la maturité des ovules. Les ramifications principales aboutissent à la partie inférieure de l'organe (pl. I, fig. 2, *k*) dans la portion qui se prolonge sur l'anse intestinale au devant du muscle adducteur des valves. Lorsque les ovules sont fécondés, il m'a paru qu'ils abondonnent la glande sexuelle en suivant les canaux que leur offrent ces ramifications successivement vidées.

§ VI. — Développement de l'organe reproducteur.

La glande reproductrice se développe de très-bonne heure chez les huîtres. J'ai tout lieu de penser qu'elle paraît au bout de quelques mois, chez celles qui sont nées au printemps; mais c'est l'élément mâle seul qui se manifeste alors. Ayant examiné souvent de très-petites huîtres que je trouvais attachées sur d'autres, j'ai fréquemment rencontré des zoospermes, chez des individus dont la coquille avait moins de deux centimètres dans son plus grand diamètre. Au mois de septembre dernier, ayant ouvert une de ces petites huîtres dont le corps avait huit millimètres de diamètre, et qui était certainement née dans l'année même (je ne puis donner la dimension de la coquille dont la circonférence était brisée), je constatai dans une couche blanchâtre qui entourait le foie de nombreuses masses de zoospermes,

reconnaissables à l'auréole de leurs filaments, à leurs mouvements et à leur mode de désagrégation. Aucun autre élément ne pouvait faire supposer l'existence d'ovules ou de vésicules germinatives. Je n'ai jamais trouvé d'ovules que chez des huîtres déjà parvenues à la dimension où elles deviennent marchandes. Cette observation s'accorde avec la remarque d'un écaillier du Havre, qui fait un grand commerce d'huîtres, et qui me dit que parmi les huîtres qu'il débite, les plus petites sont très-rarement laiteuses (en état de frai).

Ces faits tendraient donc à prouver que l'élément mâle se forme avant l'élément femelle; l'examen de la glande ovospermagène des huîtres après la ponte donne les mêmes résultats. Alors, en effet, les zoospermes ne tardent pas à se reproduire dans cet organe, et l'on peut s'assurer qu'ils se forment ou qu'ils sont reconnaissables bien avant les ovules; or, comme on retrouve à cette époque, entre les lobes du manteau, des œufs ou des embryons à des degrés divers de développement (voir 2[e] partie), on peut suivre, pour ainsi dire pas à pas la marche du développement des zoospermes, en prenant pour échelle celui des œufs qui se trouvent en incubation dans le manteau de l'huître dont on examine l'organe sexuel. Immédiatement après la ponte, ou lorsque les œufs pondus n'ont encore subi que les premières phases du fractionnement, on ne rencontre dans la glande ovospermagène ni zoospermes ni ovules en voie de formation. En général, des cellules spermatogènes se montrent dans cette glande, lorsque les ovules contenus dans le manteau commencent à être pourvus de cils vibratiles. Ces cellules, petites d'abord et très-pâles, apparaissent bientôt plus grandes et mieux caractérisées; en même temps on trouve quelques masses de zoospermes très-pâles et à mouvements très-lents. Lorsque les embryons contenus dans la cavité incubatrice ont un appareil de natation distinct, la glande ovospermagène contient toujours des cellules spermatogènes et des masses de zoospermes bien caractérisés. Enfin, à l'époque ou les embryons sont rejetés du manteau de l'huître mère, les masses de zoospermes sont nombreuses, bien développées, et ont acquis des mouvements très-vifs. Une seule fois j'ai trouvé à cette époque dans la glande reproductrice des ovules déjà distincts.

Il résulte donc de tous ces faits que, soit lors de l'apparition de l'organe sexuel, soit dans ses développements ultérieurs, l'élément mâle se reconnaît avant l'élément femelle, et très-probablement il se

développe le premier. Ce résultat offre ceci de particulier, que, pour les animaux supérieurs au moins, l'ovule paraît bien avant les zoospermes.

§ VII.—Influences extérieuress ur le développement de l'organe de la génération.

Les circonstances extérieures ont une influence remarquable sur le développement de l'organe reproducteur: une pratique suivie dans les parcs aux huîtres, rend ce fait très-évident. L'huître laiteuse étant moins bonne et souvent tout à fait mauvaise, les propriétaires de parcs s'attachent à empêcher leurs huîtres de frayer; ils y parviennent par les moyens suivants: chaque jour, après le coucher du soleil, on retire les huîtres sur les bords des bassins, et on les laisse exposées hors de l'eau pendant toute la nuit; le matin, on les y repousse. Les parcs ainsi gouvernés donnent une proportion d'huîtres laiteuses infiniment moindre que ceux où elles ne reçoivent pas ces soins.

L'examen de la glande reproductrice de ces huîtres montre très-souvent des différences notables entre leurs ovules et ceux d'huîtres récemment pêchées en mer. Dans celles-ci, les ovules se trouvent tous, en général, au même degré de développement et offrent les caractères que nous avons exposés ailleurs (§ III); dans l'huître de parc, les œufs diffèrent des précédents sous le rapport de leur apparence et sous celui de leur volume respectif; ils sont fréquemment plus opaques, de sorte que la vésicule germinative n'est pas apparente; en outre, leur membrane d'enveloppe a plus de consistance, d'où résulte moins de tendance à se déformer et à se rompre; mais c'est surtout par les variations de leur volume que ces œufs sont remarquables. On les trouve souvent à des degrés très-divers de développement dans les mêmes points de la glande ovospermagène. Lorsque l'on a sous les yeux ces ovules d'un volume si variable, on les prendrait pour des fragments détachés d'œufs fractionnés. Il est évident que ces corps ont subi un arrêt plus ou moins complet dans leur développement, d'où est résulté quelque changement dans leur constitution.

L'élément testiculaire ne m'a pas paru participer de l'avortement qui est si apparent sur l'élément ovarien. Je n'ai rien remarqué dans les masses de zoospermes qui eût quelques rapports avec ces anoma-

lies des ovules; il est vrai qu'il eût été sans doute plus difficile de les reconnaître.

Si l'on se demande quelle est l'influence particulière qui produit ces changements dans l'organe sexuel, on pourra la chercher soit dans le trouble produit dans l'économie de l'huître, soit dans la privation périodique de nourriture, soit dans les variations de température auxquelles se trouve exposé ce mollusque; c'est cette dernière influence, croyons-nous, qui est ici agissante. En effet, la température de la mer (prise sur les côtes de Normandie, à quelque distance du rivage) dans les mois de juillet et d'août, varie entre 17,5 et 20 degrés centigrades. La chaleur de l'eau des parcs est souvent plus élevée; c'est donc par une chaleur de 17 à 20 degrés que les huîtres frayent; or l'on sait que la température des objets exposés à la surface du sol pendant les belles nuits d'été descend souvent bien au-dessous de 10 degrés centigrades. On peut donc regarder les alternatives de froid et de chaleur auxquelles sont soumises les huîtres ainsi traitées comme la cause des variations que l'on remarque dans les produits de l'organe reproducteur.

Quoi qu'il en soit, c'est un fait digne de remarque que l'avortement plus ou moins complet des ovules de l'huître des parcs. Sans vouloir établir de comparaison, je rappellerai cependant que certains animaux, élevés en domesticité ou placés dans des conditions particulières, cessent de se reproduire. N'est-il pas à présumer que ce fait tient à des conditions organiques plus ou moins analogues à celles dont il vient d'être question?

§ VIII. -- Hermaphrodisme de l'huître comparé avec celui d'autres animaux.

Je crois avoir établi que l'huître est hermaphrodite. Les contradictions des naturalistes sur cette question m'ont engagé à entrer dans des développements plus longs que ne semblerait devoir le comporter le sujet. En signalant les causes d'erreur et les difficultés que j'ai rencontrées dans cette étude, j'ai voulu rendre plus facile la vérification des faits que j'ai avancés. Peut-être quelques-unes des remarques consignées dans ce travail seront-elles applicables à l'étude des organes d'autres mollusques, dont la sexualité est encore aujourd'hui en discussion, ou n'a point encore été recherchée.

L'hermaphrodisme est l'état normal d'un grand nombre de mollusques; mais chez aucun de ces animaux l'on n'a encore signalé une disposition organique, analogue à celle que j'ai reconnue chez l'huître. Ici, les cellules qui sécrètent les ovules et les zoospermes sont réparties par toute la masse de la glande sexuelle. Les zoospermes arrivés à maturité se désagrégent, se trouvent en contact avec les ovules et les fécondent. Cet acte s'accomplit sur place, dans l'intimité des tissus, et sans doute sans la participation de l'animal à qui appartient l'organe dans lequel se passent ces phénomènes.

Chez les autres mollusques hermaphrodites, la disposition des éléments sexuels peut être ramenée à deux modes particuliers :

1° L'ovaire et le testicule sont confondus dans le même organe : c'est le cas d'un grand nombre de gastéropodes. Ici, quoique les ovules et les zoospermes ne soient séparés, comme chez les huîtres, que par des parois très-minces, cependant ces éléments ne sont point destinés l'un pour l'autre ; ils quittent séparément l'organe qui les a formés par des canaux distincts, et la fécondation ne s'opère que par la coopération d'un autre individu.

2° L'ovaire et le testicule existent dans le même individu ; mais ils forment deux organes séparés : c'est le cas de quelqnes acéphales. Chez le *pecten*, ces deux glandes sont juxtaposées et se distinguent l'une de l'autre par leur couleur différente. Une fois je trouvai sur un de ces mollusques, que j'examinais avec M. Rayer, une anomalie qui peut être regardée comme une transition à la fusion des éléments sexuels. La substance du testicule, outre sa masse principale, formait de petits îlots répandus en divers points de la masse de l'ovaire.

Pour les autres classes d'animaux chez lesquels l'hermaphrodisme a été constaté, les conditions des éléments sexuels sont plus ou moins analogues à celles que l'on connaît chez les mollusques. Un seul fait a été signalé que l'on puisse rapprocher de l'hermaphrodisme de l'huître. M. de Quatrefages (ANNALES DES SCIENCES NATURELLES, 2e série, t. XVII, 1842) a reconnu chez la synapte de Duvernoy un organe dans lequel se forment les ovules et les zoospermes. « Le développement » des œufs et la secrétion du sperme paraissent être combinés de ma» nière que celui-ci est complétement élaboré, au moment où les pre» miers commencent à se trouver à l'étroit dans les lacunes intertes» ticulaires ; les œufs continuant à grossir doivent nécessairement » comprimer de plus en plus le testicule et en exprimer en quelque

» sorte sur eux la liqueur fécondante. » Quant à la disposition anatomique de l'organe, elle diffère beaucoup de celle de la glande ovo-spermagène de l'huître. J'observerai encore que chez ce mollusque l'œuf n'est fécondé que lorsqu'il a atteint tout son développement, tandis que dans la synapte l'ovule continuerait à s'accroître après la fécondation.

Ainsi, jusqu'aujourd'hui, l'on ne connaît point chez les mollusques de conditions organiques semblables à celles de l'appareil sexuel de l'huître, et dans tout le règne animal un seul exemple a été signalé qui puisse en être rapproché.

DEUXIÈME PARTIE.

ÉVOLUTION DES OEUFS. — PROPAGATION DES HUÎTRES.

§ I. — Incubation.

Lorsque l'huître effectue sa ponte, elle n'abandonne point ses œufs comme le font un grand nombre d'animaux marins; elle les retient, au contraire, et les garde en incubation, jusqu'à ce qu'ils aient acquis un certain degré d'organisation. Ce n'est point comme chez les moules, les anondontes, etc., dans des poches particulières, véritables matrices, que les ovules séjournent et se développent à l'insu de l'animal qui les porte, l'huître conserve instinctivement ses œufs entre les lobes de son manteau (pl. I, fig. 1 et 2. *b' b''*) que l'on trouve ordinairement étroitement appliqués sur leur masse. Maintenus par ces lobes, répandus entre les lames branchiales, dans leur région antérieure et supérieure (fig. 2, *g. g.*) les ovules y sont plongés dans une substance muqueuse, sécrétée par ces organes et qui est nécessaire à leur évolution et à leur accroissement. Après une incubation suffisante, l'huître mère les rejette transformés en embryons déjà pourvus de leur coquille et munis d'un appareil de natation qui leur permettra de s'éloigner et de se répandre sur les rochers voisins.

§ II. — Le frai; son époque.

Les ovules ou les embryons agglomérés dans le manteau de l'huître

forment une sorte de bouillie blanchâtre, à laquelle on a donné le nom de lait ou de frai. Les huîtres en mer, frayent depuis le commencement du mois de juin jusqu'à la fin de septembre. Au mois de juillet, j'ai trouvé le nombre d'huîtres laiteuses proportionnellement plus considérable. Dans les parcs, quelques-uns de ces mollusques frayent dès le commencement de mai, ce qui m'a paru dépendre de la température plus élevée qu'acquiert l'eau conservée dans des bassins peu profonds. Le frai est assez variable pour la quantité dans des huîtres de même grandeur ; d'un blanc de lait, pendant un certain temps, il prend une teinte légèrement violacée et même brunâtre, lorsque les ovules, dont il est presque entièrement composé, sont transformés en embryons pourvus d'une coquille plus ou moins colorée.

§ III. — Évolution de l'œuf.

Pour l'œuf de l'huître, le travail embryogénique commence lorsqu'il est encore renfermé dans la capsule qui l'a produit ; aussi l'instant du départ de ce travail ne peut-il être précisé. La succession des phénomènes du développement ne peut être non plus observée régulièrement comme pour les ovules d'autres animaux qui ne se fécondent point eux-mêmes, ou qui abandonnent leurs œufs sur les pierres ou sur les plantes submergées. Ces œufs, fécondés artificiellement par l'observateur ou surpris au moment de la ponte, peuvent être suivis d'instant en instant dans leur évolution dont il est possible d'apprécier alors le départ et les phases successives. Chez l'huître, à la difficulté de l'étude des premiers phénomènes de l'évolution s'ajoute encore celle qui résulte, après la ponte, du séjour nécessaire des ovules dans leur cavité incubatrice; car, si on les en retire, leur développement cesse et ils périssent; si on les y laisse, il faut, pour les mettre en évidence, pratiquer la section du muscle adducteur des valves de l'animal qui les renferme, ce qui le fait périr en quelques heures, et par suite ces ovules eux-mêmes.

Dans l'exposition des phénomènes embryogéniques chez l'huître, je ne chercherai donc point à préciser la transition et la durée des phases successives du développement ; j'indiquerai seulement les états divers que m'ont offerts les ovules ou les larves qui leur succèdent.

§ IV. — Première période : Ovules avant le fractionnement.

Si l'on examine des ovules contenus dans l'organe de la génération après la disparition des zoospermes et avant le commencement de la ponte, l'on remarque dans leur constitution quelques modifications qui précèdent les premières transformations extérieures ; ces modifications portent principalement sur le vitellus qui n'est plus formé de granules moléculaires libres, se dispersant comme une fine poussière dès que la membrane de l'œuf est déchirée. Alors le vitellus semble avoir acquis un certain degré d'épaississement ; il se répand hors de la membrane vitelline comme une substance finement caillebottée (pl. II, fig. 3, D, E), et laisse dans l'intérieur ou autour de cette membrane une sorte de trame granuleuse. En même temps on trouve la vésicule germinative, soit intacte, soit très-peu apparente, soit entièrement disparue. L'ovule lui-même a acquis plus de consistance, il abandonne plus facilement sa capsule ovarienne et conserve mieux sa forme lorsqu'il en est sorti.

Chez plusieurs huîtres qui avaient commencé leur ponte, les ovules qui se trouvaient encore dans l'organe reproducteur ne présentaient pour la plupart, à leur surface, aucune trace de segmentation ; mais ils offraient dans leur vésicule germinative des phénomènes singuliers par leur variété ; ainsi, j'ai pu observer sur des ovules non fractionnés :

1° L'absence complète de la vésicule germinative ;

2° Une vésicule germinative de dimension normale avec une autre plus petite adhérente (pl. II, fig. 3, A) ;

3° Une seule vésicule germinative, mais d'un diamètre moitié moindre que le normal (fig. 3, B) ;

4° Deux vésicules germinatives égales et chacune d'un diamètre moitié moindre que le normal (fig. 3, C).

Les ovules sur lesquels j'ai observé ces variations de la vésicule germinative ne m'ont point paru altérés. L'huître qui les contenait était bien vivante, et les œufs répandus dans le manteau étaient fractionnés et tout à fait normaux. Je ne chercherai point à expliquer ces apparences diverses de la vésicule germinative ; je me bornerai à faire remarquer qu'elles ne doivent point être attribuées à des phénomènes d'altération.

§ V. — Deuxième période : Du commencement du fractionnement à l'apparition des cils vibratiles.

Après la ponte, les ovules parvenus dans la cavité incubatrice y sont toujours fractionnés; ce n'est qu'exceptionnellement que j'ai quelquefois rencontré, parmi plusieurs centaines d'œufs qui présentaient à leur surface les premières phases de la segmentation, un ovule (probablement stérile) muni de sa vésicule germinative.

Je n'ai point observé d'ovules divisés en deux segments, cependant j'ai pu voir un grand nombre d'œufs qui ne présentaient encore d'autres traces de fractionnement que de simples traits fort difficiles à distinguer à la surface du vitellus, dont le partage était en outre indiqué par trois ou quatre vésicules transparentes. Avec ces ovules, j'en trouvais d'autres divisés en quatre segments ou plus, bien limités, sphériques; chacun de ces segments ou sphères (pl. II, fig. 4) possédait ordinairement, mais non toujours, une vésicule analogue à la vésicule germinative, que la compression rendait manifeste; on pouvait démontrer aussi à la surface de chacune de ces sphères une membrane propre; elle devenait très-apparente après un certain temps de séjour des ovules dans l'eau, qui, par endosmose, écartait cette membrane de son contenu. Les sphères n'étaient point renfermées dans une enveloppe commune, la membrane de l'ovule se fractionnant avec le vitellus, et formant une enveloppe propre à chacune des sphères secondaires. Ces sphères représentent ainsi, à la dimension près, l'ovule primitif. N'étant réunies le plus souvent que par une petite portion de leur périphérie, elles donnent l'idée de plusieurs ovules simplement accolés; lorsqu'elles se séparent, on ne trouve entre elles aucun moyen d'union. Les sphères de fractionnement offrent des dimensions et une disposition respectives variables. Dans la segmentation par quatre, j'ai trouvé très-rarement les quatre sphères égales; souvent elles étaient toutes d'un volume inégal. Quelquefois disposées en croix (pl. II, fig. 5), on voyait d'autres fois trois sphères plus petites rangées sur un côté de la périphérie de la plus volumineuse (fig. 6.). Lorsque les segments étaient en plus grand nombre, de 8 par exemple, j'ai vu quatre sphères principales, d'un volume à peu près égal, juxtaposées en forme de croix avec quatre sphères plus petites au point d'union des sphères principales (fig. 10).

D'autres fois, toutes les sphères étant très-inégales, se trouvaient agglomérées sur un point de la périphérie d'une sphère plus volumineuse (fig. 9). Il serait inutile d'indiquer toutes les variétés du fractionnement que m'ont offertes ces ovules; les figures annexées à ce travail pourront en donner une idée (pl. II, fig. 4 à 16).

Les sphères se multipliant, diminuent proportionnellement de volume, mais elles gardent toujours leurs caractères primitifs, à savoir : irrégularité de leur volume respectif, existence d'une vésicule transparente presque constante et d'une enveloppe propre pour chaque segment (fig. 14, B). Il ne se forme point de sphères dont l'aspect, différent de celui des autres, indiquerait une différence de nature ou de destination Par la diminution du volume et la multiplication progressive des segments, l'ovule se concentre davantage et reprend son aspect sphérique primitif (fig. 12, 13, 14). Plus tard, l'ovule s'allonge un peu et devient cordiforme (fig. 15, 16) ; alors sa surface paraît comme chagrinée; si on l'écrase, on remarque que ses éléments consistent en de très-petites sphères, ou plutôt en des cellules (car la plupart ne sont plus sphériques), qui ont presque toutes, comme les sphères primitives, un noyau transparent et un volume respectivement variable.

Les premières phases du fractionnement de l'œuf de l'huître sont irrégulières. On ne voit point ici une division progressive par 2, 4, 8, etc., comme on l'a signalé pour l'ovule d'un grand nombre d'animaux; on ne voit pas non plus, comme chez plusieurs autres chez lesquels le vitellus ne suit pas cette progression en se fractionnant, une formation des sphères secondaires, identiquement la même pour tous les ovules. Cette irrégularité dans le début du fractionnement a été signalée déjà chez quelques invertébrés. Les œufs de l'huître n'en arrivent pas moins à une phase qui paraît identique pour tous ; lorsqu'ils sont devenus cordiformes, on ne reconnaît plus entre eux aucune différence, ainsi que dans les périodes qui suivent. Le vitellus, offrant plusieurs variétés dans la segmentation, qui n'en sont pas moins suivies de la formation d'un embryon identique pour chaque œuf, la vésicule germinative ne peut-elle offrir de même des phénomènes variables, sans compromettre le développement normal des phases ultérieures de l'évolution ? On pourrait se rendre compte ainsi des diverses apparences offertes par la vésicule germinative de l'œuf de l'huître après la fécondation.

Depuis l'instant de la ponte jusqu'au moment où les ovules sont devenus cordiformes, on les trouve dans le manteau d'une même huître à des degrés plus ou moins avancés du fractionnement; parvenus à l'état cordiforme et dans les périodes ultérieures, tous les ovules ou les embryons contenus dans une huître paraissent être au même point de leur développement. Cette différence tient sans doute à l'espace de temps nécessaire au passage d'une phase dans une autre. On sait que dans la plupart des animaux toutes les phases du fractionnement s'accomplissent en un ou deux jours. De l'œuf fractionné en 2 à l'œuf fractionné en 8, il n'y a qu'une différence de quelques heures; rien de plus naturel alors que de les rencontrer ensemble dans la cavité incubatrice. Mais, pour les autres périodes, la lenteur de l'évolution, la longue durée de chaque phase n'apporte point de différence sensible entre des embryons plus jeunes ou plus âgés de quelques heures.

§ VI. — Troisième période : Jusqu'à l'apparition de l'appareil ciliaire comme organe distinct.

L'échancrure qui donnait à l'ovule l'apparence cordiforme s'efface, et sur deux points distincts, qui mesurent le quart de la circonférence de l'ovule, apparaissent deux ou trois cils vibratiles que l'on ne reconnaît d'abord qu'à l'agitation du liquide ambiant (pl. II, fig. 17, A, *a*). A l'opposé de l'un de ces groupes de cils vibratiles, un trait transparent se dessine sur la circonférence de l'ovule (fig. 17, A; *b*) : c'est le premier indice de la charnière. En même temps les cellules paraissent s'être accumulées an centre de l'œuf, qui est plus opaque.

Dans un état plus avancé, les cils vibratiles deviennent plus apparents, plus longs, et la portion de la circonférence qui leur est interposée se couvre de cils nombreux et minces (fig. 18, *a*, *a*). Cette portion de circonférence sera la partie antérieure de l'embryon. Le trait de la charnière (*b*) qui lui est opposé, et qui existe donc à la partie postérieure, sépare le reste de la circonférence en deux parties inégales, premier indice du défaut de symétrie qui se voit chez l'animal adulte. La masse centrale opaque (*c*) prend un contour plus distinct et s'isole mieux des cellules périphériques, qui représentent alors une bandelette circulaire et concentrique (*d*). En regard de la charnière, un espace transparent se prononce entre la masse centrale et la ban-

delette périphérique (*c*). Disons tout de suite que cet espace transparent, allongé transversalement, ne correspondra à aucun organe : c'est simplement un espace vide.

A cette période, l'ovule peut déjà être regardé comme transformé en embryon.

Les changements que j'aurai encore à noter jusqu'à l'apparition de l'appareil ciliaire, comme organe distinct, ne consistent que dans un développement plus complet des parties que nous avons mentionnées (pl. II, fig. 19, A, B, C, D, E). Ainsi celle qui est couverte de cils vibratiles fait plus de saillie, et augmente par conséquent le diamètre antéro-postérieur (fig. 19, B, *a*); cependant elle se confond encore avec la masse commune. Les cils sont plus nombreux, plus forts, et leurs mouvements permettent déjà à l'embryon de nager dans le liquide environnant. La charnière n'est plus la seule partie appréciable de la coquille ; on distingue deux valves occupant toute la partie postérieure de la circonférence (fig. 19, A, C, D, E), mais laissant encore à découvert le tiers ou la moitié antérieure de l'embryon (D). Ces valves sont plus ou moins écartées ; quelquefois leur écartement est tel qu'elles se trouvent toutes deux dans le même plan (E). Une compression trop forte les brise en fragments très-nets (E). La masse centrale se partage en deux portions (fig. 19, B), dont l'une, plus opaque, correspond probablement au foie, tandis que l'autre, dans laquelle on ne tardera pas à reconnaître des mouvements très-lents d'expansion et de resserrement, deviendra le tube digestif. Cette partie limite en avant l'espace vide (*e*), qui de la sorte augmente ou diminue, suivant l'état de contraction de l'intestin. La bandelette périphérique prend une apparence membraneuse ; sa circonférence extérieure offre de légères irrégularités. Elle est appliquée aux valves, qu'elle suit dans ses différents degrés d'ouverture (fig. 19, E). Enfin elle présente déjà quelques caractères des bords libres du manteau, qui deviendra de plus en plus distinct.

Chez ces embryons, la coquille est formée par une substance calcaire ; lors même qu'elle n'est encore indiquée que par le trait de la charnière, elle contient déjà du carbonate de chaux. On le démontre en la traitant sous le microscope par l'acide acétique ; il est vrai que si l'embryon, placé sous le microscope entre deux lamelles de verre, est plongé dans une couche d'eau assez épaisse, l'addition de l'acide acétique pourra ne pas être suivie d'un dégagement de gaz apparent,

l'acide carbonique dégagé se dissolvant à mesure qu'il se produit. J'ai obvié à cet inconvénient en plaçant dans une très-petite quantité d'eau un grand nombre d'embryons. L'eau se sature tout de suite, et l'acide carbonique en excès se dégage en bulles nombreuses. Je suis arrivé au même résultat en laissant dessécher les embryons, et en les traitant ensuite par l'acide acétique concentré. Pour m'assurer que l'acide carbonique dégagé venait bien de la coquille, j'ai traité de la même manière des ovules qui ne présentaient pas encore le trait de la charnière, et je n'ai obtenu aucun dégagement de gaz.

Nous venons de voir l'œuf transformé en un embryon dont les organes sont déjà indiqués et dont la vie se manifeste par des mouvements, soit qu'il écarte ou rapproche ses valves, soit qu'il circule dans le liquide ambiant; cependant aucun organe ne se distingue encore par ses éléments propres; si l'on écrase l'embryon, à part les cils vibratiles qui semblent se dissoudre et les fragments de la coquille, toutes ses parties constituantes sont encore homogènes. La masse centrale qui va donner naissance aux viscères, la couche périphérique aux lobes du manteau et aux branchies, présentent encore des éléments identiques; ce sont des cellules semblables à celles qui composaient l'ovule à l'état cordiforme, plus petites néanmoins et variables comme celles-ci quant à leurs dimensions respectives (pl. II, fig. 17, B, C).

Ainsi les sphères, puis les cellules vitellines se disposent d'une manière particulière; elles forment des groupes d'où naîtront ultérieurement et par des transitions insensibles, les divers appareils organiques. Il est évident que le vitellus en entier se transforme en embryon; on ne voit ici aucune formation analogue au blastoderme ou au sac vitellin. Des cellules vitellines seules et sans intermédiaire suffisent à la formation des organes et à la constitution de l'embryon.

§ VII. — Quatrième période : Jusqu'à la chute de l'appareil ciliaire.

Dans cette période, l'embryon prend de l'accroissement et les organes deviennent plus distincts; l'appareil ciliaire est celui qui offre les phénomènes les plus intéressants. Cet appareil proémine davantage en avant, son bord se dégage de la circonférence de l'embryon avec lequel il ne semble plus former un seul corps; c'est un lobe séparé, qui se reconnaît enfin comme un organe particulier, distinct du

manteau et des branchies (pl. II, fig. 20, A, B). Cet organe (*aa*), dont la base est maintenant nettement limitée par le bord de la coquille, est susceptible de très-légers mouvements d'expansion ou de contraction qui ne modifient pas sensiblement sa forme. L'embryon ne peut le retirer dans sa coquille. Au moyen de cet appareil, il nage dans le liquide avec une grande rapidité, il le traverse à son gré dans tous les sens, va, vient, tourne autour de lui-même ou des obstacles qu'il rencontre. Rien n'est plus curieux et plus intéressant que de voir, sous le microscope, ces petits mollusques parcourir la gouttelette d'eau qui les réunit en grand nombre, s'éviter mutuellement, se croiser en tout sens avec une merveilleuse rapidité, sans se heurter, sans se rencontrer jamais. La petite huître ne se sert de cet appareil que pour nager et jamais pour marcher ou ramper, jamais, non plus, les cils qui le recouvrent ne suspendent leurs mouvements vibratoires. La base de l'appareil locomoteur se rétrécissant graduellement, cet organe devient de plus en plus proéminant et n'est bientôt plus attaché que par un pédicule assez mince (pl. II. fig. 21); néanmoins, il entraîne encore l'embryon à sa remorque. Enfin, ce dernier lien se brise et la petite huître tombe et reste immobile, tandis que son appareil locomoteur, vivement agité par le mouvement de ses cils, continue à circuler dans le liquide ambiant; mais alors, organe aveugle et sans volonté directrice, il se jette sur tout ce qu'il rencontre, il roule sur lui-même, sur la lame de verre, jusqu'à ce que, arrêté par quelque obstacle, il manifeste néanmoins longtemps encore sa vitalité par l'agitation de ses cils.

L'appareil locomoteur, ainsi détaché, a la forme d'un bourrelet circulaire, dont le centre est percé d'une ouverture oblongue (pl. II, fig. 22, A, B). Le bourrelet est disposé en entonnoir; sa concavité donne naissance à une rangée de cils gros et longs, et son rebord en est entièrement recouvert. L'ouverture centrale de cet entonnoir, qui était placée en regard de la bouche (visible seulement lorsque cet appareil est tombé), s'y adaptait vraisemblablement, et les cils naissant dans le fond de l'entonnoir ont sans doute pour fonction de diriger dans la cavité buccale les particules alimentaires. On en acquiert la conviction dans le cas où, après la chute de l'appareil ciliaire, le fond de l'entonnoir est resté en plus ou moins grande partie adhérent à l'embryon.

Tant qu'il fait partie de l'embryon, l'organe ciliaire représente une

couronne surmontant le bord antérieur de la coquille ouverte (fig. 21); lorsque les valves sont rapprochées, cette couronne, repliée sur elle-même (fig. 19, A), semble former deux lobes distincts.

Quant aux organes internes, la portion de la masse centrale qui correspond à l'intestin prend la forme d'une poire, ou mieux d'une cornue (fig. 20, B. *g*), qui embrasserait dans sa concavité la masse plus opaque *du foie*. La grosse extrémité, qui est l'estomac, est située dans le côté le plus rétréci de la coquille et correspond à la partie de la circonférence où nous verrons plus tard paraître l'ouverture de la bouche. La petite extrémité (le col de la cornue) forme l'intestin et se dirige vers le côté le plus large de la coquille; par les progrès du développement, cette partie du tube digestif s'allonge et se replie ordinairement en une anse *h* visible dans l'espace vide et douée de contractions appréciables. La bandelette périphérique, très-rétrécie vers la charnière, forme manifestement de chaque côté des feuillets distincts sur quelques-uns desquels le mouvement vibratile se prononcera aussitôt après la chute de l'appareil ciliaire.

Je n'ai pu déterminer encore, à cette période, d'une manière certaine, la bouche, ni la fin de l'intestin, ni les autres organes, quoique j'aie cherché à les reconnaître par des observations très-multipliées et très-longues, et quoique j'aie essayé de colorer le tube intestinal par diverses matières végétales ou animales, comme on le fait pour l'étude des infusoires.

En voyant l'embryon de l'huître nager rapidement et avec sûreté dans toutes les directions, on ne peut se refuser à croire qu'il ne possède le sens de la vue; car comment pourrait-il avoir la notion de tous les obstacles qu'il rencontre et qu'il évite avec tant de précision? Cependant on n'aperçoit dans ses organes aucun point coloré, aucune trace de pigment qui pourrait indiquer l'organe de la vue. Quant à l'organe auditif que l'on a signalé dans l'embryon de quelques mollusques acéphales, je n'en ai trouvé aucun indice dans celui de l'huître.

On n'a point encore déterminé, que je sache, ce que deviennent les appareils ciliaires des larves des divers mollusques gastéropodes ou acéphales, chez lesquels ces organes ont été reconnus. Les observateurs n'ont donné sur leur mode de disparition que des conjectures. Il est très-probable que chez ces mollusques, comme chez les huîtres, l'appareil locomoteur tombe lorsque ses fonctions sont terminées.

Je n'ai pu savoir quel est le temps que l'embryon passe en incubation dans le manteau maternel; j'ai tout lieu de croire, cependant, qu'il est de plus d'un mois. L'huître rejette ses embryons avant le moment où ils perdent leur appareil de natation. Le raisonnement indique qu'il en doit être ainsi; le fait suivant en est la confirmation. Je n'ai observé d'embryons en train de perdre leur appareil que dans des huîtres conservées depuis plusieurs jours en bourriche, où leurs valves étaient maintenues forcément fermées. Pour des larves parvenues à une période plus avancée, on comprend qu'il soit beaucoup plus rare d'en rencontrer dans le manteau de l'huître; j'en ai trouvé, cependant, deux fois sur des huîtres pêchées depuis une huitaine de jours; presque tous ces embryons étaient morts; néanmoins j'ai pu en observer plusieurs encore vivants et sur lesquels je vais donner quelques détails.

§ VIII. — Cinquième période : Changements qui suivent la chute de l'appareil ciliaire.

Après la chute de l'appareil de natation, les petites huîtres offrent dans leur circonférence un défaut de symétrie qui s'est manifesté dès l'apparition du trait de la charnière, et qui est l'un des caractères de l'animal adulte; mais elles en diffèrent sous plusieurs rapports : ainsi, les deux valves sont égales (pl. II, fig. 24, C); elles offrent toutes les deux une convexité semblable qui donne à la coquille une forme subglobuleuse; la bouche, qui est devenue visible (fig. 24, A, B, *a*), n'est point encore située sous la charnière *c*, elle se voit à l'opposé, au point où était fixé l'appareil ciliaire. Enfin, l'examen des diverses parties reconnaissables à travers les valves démontre que les organes diffèrent encore beaucoup de ceux de l'animal adulte, tant dans leur forme que dans leur situation respective.

La bouche *a* est pourvue de lobes plus ou moins aigus qui se rapprochent ou s'écartent, et dans lesquels on ne peut méconnaître les lèvres; un pinceau de cirrhes *b* part de leur intervalle, naissant sur ces lèvres mêmes ou dans la cavité qu'elles circonscrivent. Ces cirrhes, très-longs, proéminent hors de la coquille; ils s'agitent vivement : leurs mouvements sont très-rapides lorsque les lèvres s'entr'ouvrent (fig. 24, A); ils diminuent au contraire considérablement lorsqu'elles se rapprochent (fig. 24, B). L'agitation des cirrhes dirige vers l'ouverture

de la bouche un courant (fig. 24, A) qui, évidemment, a pour effet de précipiter les particules nutritives dans cette cavité. Toutes les petites huîtres que j'ai observées à cette période n'étaient pas munies de ces cirrhes, et je n'ai pu déterminer s'ils appartiennent à l'appareil ciliaire, dont la base chez quelques-unes serait restée adhérente après la chute du bourrelet extérieur, ou s'ils sont de nouvelle formation. Le grand développement des larves chez lesquelles je les ai rencontrées, me ferait pencher vers cette dernière opinion.

La vie, qui ne se manifeste que par des mouvements très-obscurs dans les organes internes de l'embryon pendant l'existence de l'appareil ciliaire semble s'éveiller avec énergie dès que cet organe a disparu. La partie rétrécie de la bandelette circulaire située entre la charnière et l'espace vide, celle qui circonscrit la masse de l'intestin et du foie, ne tardent pas à montrer à leur surface un mouvement vibratile très-prononcé (pl. II, fig. 23). Ce mouvement vibratile annonce une fonction nouvelle ; il est évidemment en rapport avec la respiration et détermine l'existence des branchies.

En même temps ou un peu plus tard, on observe sous la *cavité buccale* un organe très-petit, transparent, piriforme, qui, par ses battements accélérés, ne peut être méconnu (fig. 24, A, B, *d*): c'est le cœur. Ses mouvements de systole et de diastole se succèdent rapidement et sans interruption. J'ai compté jusqu'à 110 battements par minute, différence très-remarquable, si on les compare avec les mouvements du cœur de l'huître adulte dont les battements ne sont guère de plus de 10 dans le même espace de temps.

Ainsi, dès que se manifeste la respiration par les mouvements vibratiles des branchies, la circulation se manifeste par les mouvements du cœur ; cet organe est tellement apparent, tellement distinct dans la période qui nous occupe, qu'on ne peut supposer que son existence a été méconnue dans les périodes antérieures ; s'il existait, il est certain qu'il n'accomplissait point encore les fonctions qui lui sont dévolues. Certes, l'apparition si tardive dans l'huître d'un organe qui, dans les animaux vertébrés, précède presque tous les autres, a lieu d'étonner ; mais ce fait, si singulier qu'il soit, ne peut être révoqué en doute. Il n'est d'ailleurs point particulier à l'huître ; les observateurs qui se sont occupés de l'embryogénie des mollusques, ont signalé l'apparition tardive du cœur chez plusieurs genres de ces animaux. M. Vogt (ANNALES DES SCIENCES NAT., 3e série, t. VI, 1846), à propos du

développement de l'actéon, a porté son attention d'une manière toute particulière sur ce point, et il va même jusqu'à penser qu'avec l'absence du cœur, il y a absence de circulation chez l'embryon de ce mollusque.

Quant à la fonction de la respiration que M. Vogt dénie également aux appareils de natation des larves des mollusques, nous ne saurions être de son avis. Les phénomènes que nous avons observés dans l'embryon de l'huître prouvent bien clairement que les appareils de locomotion servent en même temps à la respiration : en effet, l'absence de mouvements ciliaires à la surface des branchies, avant la chute de l'appareil de natation, indique que ces organes ne respiraient pas encore; or quel était, à cette époque, l'organe chargé de cette fonction ? Évidemment, celui dont la disparition coïncide avec le développement fonctionnel des branchies, c'est-à-dire l'appareil ciliaire. C'est ainsi que le poumon entre en fonction chez beaucoup de batraciens, au moment où se flétrissent les branchies du têtard, chez les oiseaux, au moment ou l'allantoïde s'atrophie, etc.

L'examen des phénomènes que nous avons exposés démontrent donc que l'appareil ciliaire est un organe beaucoup plus complexe qu'il ne le paraît au premier abord. Il dirige les particules alimentaires dans la cavité buccale, il absorbe l'oxygène dissous dans le liquide ambiant, il obéit à la volonté de l'embryon et l'entraîne rapidement à sa suite. Appareil de préhension, de respiration, de locomotion, sa chute détermine dans l'état de l'embryon des changements en rapport avec ces trois fonctions; on voit apparaître alors des lèvres et des cirrhes pour saisir les aliments, des branchies pour respirer, mais aucun organe ne vient accomplir la troisième fonction, et l'huître, privée de son appareil vibratile, est condamnée pour toujours à l'immobilité.

§ IX. — Développement ultérieur. Accroissement.

Je n'ai point observé le développement ultérieur de l'embryon de l'huître. Pour arriver à l'état parfait, il doit évidemment subir encore dans son organisation quelques changements, dont l'étude ne tarderait pas sans doute à devenir fort difficile ou même impossible à cause de l'opacité de la coquille. M. Laurent (communication à la Société de biologie, 1852), ayant examiné de petites huîtres qui avaient moins d'un millimètre de diamètre, fit la remarque que les valves dif-

féraient de celles de l'animal adulte, en ce qu'elles étaient toutes les deux semblables.

Sous le rapport de l'accroissement de l'huître, on n'a point de données bien positives. Il paraîtrait que la croissance de ce mollusque est très-rapide dans les premiers jours qui suivent sa sortie de la cavité incubatrice ; mais elle serait ensuite fort variable, suivant les circonstances dans lesquelles l'huître se trouverait placée. M. Dureau de la Malle (Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. XXXIV, p. 596, 1852) rapporte que des huîtres qui, sur le banc d'Yellette, acquièrent en cinq ans leur entière croissance, c'est-à-dire 9 centimètres de diamètre, ont acquis cette taille moyenne en un an et demi dans la baie de Cancale.

§ X. — Fécondité des huîtres. Causes de destruction.

A peine sorties de la coquille maternelle, les petites huîtres sont assaillies par de nombreux ennemis. Avant qu'elles n'aient touché le sol, alors que, par leur agglomération, elles forment une bouillie laiteuse en suspension dans l'eau de la mer, elles deviennent la proie de myriades de poissons, de mollusques, de crustacés, etc., qui en détruisent des quantités innombrables; celles qui échappent à la poursuite de tous ces ennemis, en rencontrent de nouveaux et plus nombreux encore sur les pierres, sur les coquilles, sur les plantes où elles doivent se fixer. Tous ces corps, en effet, la coquille maternelle même qui les protégeait, sont recouverts de serpules, de balanes, etc., etc., de polypes sans nombre, superposés les uns aux autres et dont les cirrhes toujours agités, dont les tentacules toujours tendus, saisissent et engloutissent ces embryons, lorsqu'ils arrivent à leur portée; enfin, lorsque les petites huîtres se sont fixées et que leurs valves ont acquis une consistance capable de les protéger contre ces ennemis, il en est d'autres, comme les astéries, les crabes, etc., qui les surprennent dans leur coquille entr'ouverte et les dévorent. Certes, toutes les causes de destruction auxquelles sont exposés ces mollusques ne tarderaient pas à faire disparaître l'espèce, si elle n'avait pour se défendre une merveilleuse fécondité.

Leeuwenhoek avait été frappé de l'immense quantité d'œufs que peut produire une huître, et il en parle en plusieurs endroits avec admiration. Les embryons d'une huître qu'il montra à ses amis (ouvr.

cité, lettre 103) furent estimés à 100,000 « Dans une autre (lettre 92) » qui était d'une taille relativement considérable, je trouvai, dit-il, » une si grande quantité de petites huîtres, que je n'oserai dire le » nombre auquel je les estimai, car peu de personnes me croiraient. » Pour donner une idée de leur petitesse et de leur nombre, Leeuwenhoek ajoute : « Une observation attentive m'a montré que 120 de ces huîtres, » placées en ligne droite, font la longueur d'un pouce. Si nous sup- » posons que ces huîtres sont des corps ronds, en prenant le cube du » nombre 120, nous obtiendrons 1,728,000. Par conséquent, une sphère » dont l'axe est d'un pouce seulement est 1,728,000 fois plus grosse » qu'une de ces petites huîtres, ou bien ce nombre d'huîtres forme » une sphère dont l'axe est d'un pouce. »

J'ai cherché à déterminer le nombre d'œufs ou d'embryons contenus dans quelques huîtres ; je procédai de la manière suivante : Je versai le frai dans une éprouvette graduée ; après l'avoir laissé reposer un temps suffisant, je notai le nombre de centimètres cubes auxquels il s'élevait et qui allait quelquefois jusqu'à 10. Ayant pris ensuite au microscope la dimension des œufs ou des embryons qui composaient le frai, dimension qui n'a jamais dépassé deux dixièmes de millimètre de diamètre, je pus facilement calculer le nombre d'œufs ou d'embryons contenus dans un centimètre cube, et par suite le nombre total. Je reconnus que les appréciations de Leeuwenhoek n'étaient point exagérées ; car, quoique chez les huîtres que j'examinai, une certaine quantité du frai se fût perdue pendant qu'on les ouvrait, quoique j'eusse exagéré les dimensions des embryons pour compenser toute chance d'erreur, je trouvai dans une huître 600,000 œufs, dans une autre 1,200,000 œufs, enfin, dans une autre 1,125,000 embryons. Les huîtres sur lesquelles je fis ces recherches étaient, il est vrai, des individus de grande taille, de l'espèce dite *pied-de-cheval*. Mais chez les huîtres ordinaires, le frai n'est pas moins abondant proportionnellement, et le nombre de leurs œufs doit s'élever, chez beaucoup d'individus, à plusieurs centaines de mille. Il faut ajouter à cela que la réapparition des éléments de la reproduction dans la glande sexuelle, pendant que l'huître contient des embryons en incubation dans son manteau, prouve qu'elle exécute plusieurs pontes dans une saison, ce qui donne à la fécondité de ce mollusque des proportions extrêmement remarquables.

§ XI. — Propagation des huîtres.

a. Si l'on considère que les œufs de l'huître, fécondés dans l'ovaire, transformés en embryon dans une cavité incubatrice, ne sont point sujets à rester stériles ou à périr pendant leur évolution, mais qu'ils forment tout autant d'embryons qui n'abandonnent la coquille maternelle qu'après avoir traversé les phases les plus destructives pour un grand nombre d'animaux, et spécialement pour les poissons ; si l'on considère encore l'immensité de leur production. l'on verra que la propagation des huîtres pourrait être, pour ainsi dire, indéfinie, s'il était possible de soustraire leurs embryons aux ennemis qui les détruisent avant qu'ils ne se soient fixés, et que c'est en dehors de l'huître elle-même qu'il faut chercher les causes du dépérissement de certains bancs et les moyens d'y remédier. Je sortirais des limites que je me suis imposées, si j'examinais ici, comme elle le mérite, la question de la propagation à ces divers points de vue ; je me bornerai à quelques remarques sur ce sujet.

b. Pour propager les huîtres dans les parages qui n'en produisent pas, si le sol est favorable, si les causes de destruction ne prédominent pas, il suffit d'y jeter un certain nombre de ces mollusques. Dans le siècle dernier, le marquis de Pombal (célèbre ministre de Portugal) ayant fait jeter quelques cargaisons d'huîtres sur les côtes de ce pays, qui n'en produisait pas, ces mollusques s'y sont tellement multipliés qu'ils y sont aujourd'hui très-communs. Le même fait s'est reproduit en Angleterre vers la même époque; un propriétaire de Caernarvon en ayant fait jeter une certaine quantité dans le détroit de Menay, elles s'y propagèrent rapidement et furent pour lui, pendant longtemps une source considérable de revenus. Le gouvernement anglais, prenant exemple sur ce particulier, fit porter des chargements d'huîtres sur divers points des côtes de l'Angleterre, où elles prospérèrent également.

c. Si certains bancs d'huîtres pêchés à fond par la drague s'épuisent rapidement, d'autres, traités de la même manière depuis un temps immémorial, fournissent néanmoins à une pêche considérable. D'un côté comme de l'autre, l'huître produit ses myriades d'embryons qui doivent suffire et au delà au repeuplement. Il y a donc dans le premier cas des causes particulières de dépérissement qu'il serait impor-

tant de connaître pour les prévenir. C'est sans doute dans la dégradation du fond, dans l'accroissement consécutif des causes de destruction, qu'il faut chercher la raison de ce dépérissement. Quelques-unes de ces causes ont été signalées anciennement en Angleterre, et l'on a cherché à les combattre par des règlements sévères : Sprat et Lister (ouvrages cités) rapportent que les pêcheurs, dans ce pays, doivent séparer les petites huîtres du *cultch* (tout corps solide auquel elles s'attachent, comme pierres, vieilles écailles d'huîtres, etc.), et le rejeter dans la mer, *afin de conserver la fécondité du fond* « La cour de l'amirauté » met de fortes amendes sur ceux qui détruisent le *cultch*.... La raison » pour laquelle on condamne à une telle amende ceux qui détruisent » le *cultch* provient de ce que l'on a remarqué que, si on l'enlève, la » vase augmente, et alors les moules et les petits coquillages s'y en» gendrent et détruisent les huîtres, qui n'ont rien pour y attacher » leur frai. »

C'est sans doute à la nature du sol que tient sa dégradation plus ou moins facile, et la différence que l'on observe dans l'état de conservation des divers bancs d'huîtres. On comprend qu'ici des règlements particuliers puissent intervenir avec succès.

d. En France, la propagation des huîtres ne reçoit point de soins spéciaux : ce sont les bancs naturels qui fournissent à la consommation du pays; mais, dans quelques contrées, l'on en forme d'artificiels, ou du moins l'on y favorise la conservation du frai et la production de l'huître. C'est surtout en Angleterre, sur les côtes des comtés d'Essex, de Kent, etc., que cette industrie est pratiquée avec méthode. Dans le lac Fusaro (royaume de Naples), pour favoriser la propagation et le développement des huîtres, on plante des piquets sur lesquels elles s'attachent en abondance, et leur pêche consiste alors à retirer ces piquets et à les en détacher. En 1845, M. Carbonnel (Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. XXI) a proposé de faire des bancs artificiels d'huîtres, mais il n'a point donné de publicité à ses moyens, et sa proposition est restée sans résultats.

e. La formation de bancs artificiels par le frai semble devoir être facile et avantageuse, lorsque l'on considère, d'une part l'immense production des œufs de l'huître, et de l'autre le nombre considérable d'ennemis qui les détruisent et dont on pourrait les préserver. La consommation annuelle de la France ne montant pas à 200 millions d'huîtres, il suffirait de quelques milliers de ces mollusques pour en

reproduire un nombre égal, si leurs embryons étaient soustraits aux causes de destruction qui les attendent au sortir de la coquille maternelle. On atteindrait probablement en grande partie ce but, en plaçant des huîtres laiteuses dans des bassins qui recevraient de l'eau de mer pure et dont le fond revêtu de pierres, de claies ou de piquets récemment submergés, ne serait point recouvert d'une couche d'animaux destructeurs. On transporterait ensuite dans des lieux favorables à leur accroissement, dans des enclos, comme il en existe à Cancale pour la croissance et l'engraissement des huîtres pêchées en mer, les embryons devenus des huîtres et ayant acquis une grandeur convenable.

§ XII.—Fécondations artificielles. Croisement des huîtres.

On a proposé, pour propager les huîtres, de pratiquer des fécondations artificielles, comme on le fait avec succès pour les poissons. (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. XXXIV, p. 291). On a pensé même qu'on pourrait améliorer certaines races ou obtenir des hybrides par des croisements (Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. XXXIV, p. 163). On n'arriverait à ces résultats que si l'huître avait les sexes séparés. Je crois avoir établi non-seulement que l'huître est hermaphrodite, mais que les œufs ne sont pondus qu'après avoir été fécondés par un élément qui ne vient point du dehors. En outre les œufs ont besoin pour se développer de séjourner un certain temps dans le manteau de l'huître qui les a produits. Dans de nombreux essais que j'ai faits pour suivre l'évolution des œufs, je n'ai jamais réussi à les voir se développer, fût-ce pendant quelques jours, lorsqu'ils avaient été retirés de leur cavité incubatrice. Dans ce cas, les œufs ou les embryons périssent constamment et d'autant plus rapidement qu'ils sont moins avancés dans leur développement. On ne tarde pas à voir apparaître une multitude d'animaux infusoires qui hâtent leur décomposition. D'ailleurs, les huîtres eussent-elles les sexes séparés, comment appliquer ici la méthode des fécondations artificielles? Comment reconnaître, sans l'ouvrir, qu'une huître possède des œufs ou de la semence à maturité, et comment l'ouvrir sans la faire périr aussi bien que les œufs quelle doit conserver en incubation pendant un temps assez long? Au reste, il n'est nul besoin de soins pour obtenir des œufs en quantités innombrables et des embryons assez

avancés dans leur organisation pour qu'ils puissent vivre hors de leur cavité incubatrice ; il suffit de laisser des huîtres en repos dans un parc pendant quelques jours pour les voir devenir laiteuses et produire des embryons qui, tant qu'ils sont protégés par la coquille maternelle, vivent et se développent régulièrement.

Si l'on a cru obtenir des métis de l'huître d'Ostende avec l'huître pied-de-cheval (COMPTES RENDUS DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES, t. XXXIX, p. 598), est-on bien certain que ces huîtres diffèrent spécifiquement ? Forment-elles, même, des races distinctes, et leurs différences ne tiennent-elles pas aux conditions spéciales dans lesquelles ces huîtres sont placées ? On sait que les huîtres pêchées sur nos côtes et élevées dans des parcs en Angleterre offrent un tout autre aspect que les nôtres.

La connaissance de l'organisation de l'appareil reproducteur des huîtres et des conditions du développement de leurs œufs ne peut laisser de doute sur l'impossibilité d'obtenir de nouvelles races par le croisement et de les propager par des fécondations artificielles ; quant à ce dernier moyen en particulier, la fécondité propre aux huîtres le rendrait tout à fait superflu.

CONCLUSIONS.

Les faits exposés dans ce mémoire conduisent aux conclusions suivantes :

L'huître est hermaphrodite.

L'apparence mâle ou l'apparence femelle que présente souvent l'organe reproducteur de ce mollusque, tiennent à l'apparition tardive des ovules et à la disparition des zoospermes à une époque déterminée.

Les éléments mâle et femelle sont répartis dans toute la masse de l'organe reproducteur.

La fécondation s'opère dans la glande sexuelle même, par la désagrégation des masses de zoospermes.

Jamais la semence ne se répand au dehors de l'organe qui la produit, et les œufs, au moment de la ponte, portent toujours des signes de fécondation.

Les éléments sexuels se reproduisent dans l'organe de la génération, pendant que les œufs en incubation sont contenus dans la cavité branchiale du manteau.

L'étude de l'organe de la génération ne peut être convenablement faite que sur des huîtres pêchées en mer, celles des parcs ne présentant ordinairement que des ovules avortés.

L'hermaphrodisme, tel qu'il existe chez les huîtres, n'a point encore été signalé chez les mollusques, et parmi les autres animaux on ne peut en rapprocher que celui de la synapte de Duvernoy.

L'huître garde ses œufs en incubation entre les lobes de son manteau.

Les huîtres frayent depuis la fin de mai jusqu'à la fin de septembre.

Après la fécondation et avant le fractionnement de l'œuf, le vitellus offre un changement notable dans sa constitution.

Les premières phases du fractionnement des ovules ne sont pas régulières.

Le vitellus en entier se transforme en embryon.

Les sphères, puis les cellules vitellines se disposent d'une manière particulière et forment des groupes d'où naissent ultérieurement et par des transitions insensibles les divers appareils organiques.

La coquille paraît de très-bonne heure, et dès qu'elle devient apparente elle contient du carbonate de chaux.

L'embryon possède un appareil ciliaire au moyen duquel il nage et se dirige à volonté dans toutes les directions.

L'appareil ciliaire est en même temps un organe de respiration.

A une époque déterminée, cet appareil se sépare de l'embryon. Alors le cœur commence à battre, et un mouvement vibratile se manifeste sur les branchies.

A l'époque de la chute de l'appareil ciliaire, la coquille de l'embryon n'est point symétrique, mais ses deux valves sont semblables.

La fécondité des huîtres est immense.

C'est en dehors de l'huître elle-même qu'existent les causes du dépérissement de certains bancs, et qu'il faut chercher les moyens d'y remédier.

La formation de bancs artificiels d'huîtres paraît très-praticable.

La propagation par des fécondations artificielles et l'amélioration des espèces ou des races par des croisements sont impossibles.

FIN.



PLANCHES.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE I.

Fig. I. Cette figure représente une huître dont la valve droite a été enlevée. Tous les organes sont dans leur position naturelle. La glande sexuelle est indiquée par les lettres *a,a*. — *b*. Capuchon du manteau sous lequel se trouve la bouche. — *b',b'*. Lobe gauche du manteau. — *b'',b''*. Lobe droit du manteau fortement rétracté. L'espace compris entre ces lobes est occupé par les lames branchiales, et forme la cavité extérieure du manteau dans laquelle les œufs restent en incubation. — *c*. Palpes labiaux.—*d*. Cavité du péricarde. —*e*. Muscle adducteur des valves. — *f,f*. Branchies.

Fig. II. Cette figure représente la partie antérieure et supérieure d'une huître. Un lambeau *i* de la membrane du manteau a été détaché et renversé pour mettre à découvert la cavité intérieure du manteau et la partie inférieure de l'organe sexuel. Dans la cavité extérieure ou branchiale, on a figuré le frai tel qu'il se trouve après la ponte, répandu entre les branchies et les lobes du manteau. Les lettres de la fig. I indiquent les mêmes organes dans la fig. II.—*g,g*. Le frai en incubation. — *h,h*. Base des branchies et ouvertures de leurs compartiments, que l'on aperçoit dans la cavité intérieure, mise à découvert par l'enlèvement du lambeau *i*. — *k*. Pertuis existant à la partie inférieure de la glande sexuelle et par lesquels sortent les ovules. — *l*. Extrémité inférieure de l'anse intestinale.

Fig. III. A. Agrégat de cellules spermatogènes grossies 340 fois. — B. Quelques-unes de ces cellules grossies 700 fois.

Fig. IV. A. Masse de zoospermes grossis 340 fois. Les queues des zoospermes forment autour de la masse une auréole caractéristique. — B. Zoospermes isolés, grossis 700 fois.

Fig. V. A. Parcelle de la glande sexuelle grossie 100 fois. Les éléments étaient développés à un point qui permettait de reconnaître au même grossissement les ovules et les masses de zoospermes. La plupart des ovules écrasés ne sont plus reconnaissables qu'à leur vésicule germinative intacte. — *d,d*. Quelques-unes de ces vésicules. — *c,c*. Quelques-unes des masses de zoospermes. — B. Ovules extraits de la même parcelle et vus au même grossissement. Leur diamètre est d'environ la moitié de celui d'un œuf mûr.

Fig. VI. Parcelle très-mince de l'organe sexuel enlevée après dessiccation. Cette parcelle a été humectée avec de l'eau et grossie 340 fois. On n'avait constaté dans l'organe à l'état frais que des masses de zoospermes. — *a,a*. Ces masses. — *b*. Aréoles vides.

Fig. VII. Parcelle d'un millimètre carré enlevée à l'organe sexuel desséché, dans lequel on avait constaté préalablement l'existence d'ovules et de masses de zoospermes (grossie 40 fois). Cette parcelle ayant été placée entre deux lamelles de verre et humectée avec de la teinture aqueuse d'iode, les ovules sont devenus plus apparents que les masses de zoospermes. Ils forment des cercles *a,a* qui entourent ces masses *b,b*. Ces éléments réunis sont disposés en groupes isolés les uns des autres par des aréoles vides *c,c*.



Léveillé lith

Imp Lemercier Paris

PLANCHE II.

Cette planche représente l'œuf et son évolution.

Toutes les figures, excepté la fig. XVII C, ont été dessinées à un grossissement de 100 fois. Les différences de volume que l'on remarque entre quelques-uns des ovules tiennent en grande partie à la compression plus ou moins forte qu'exerçait la lamelle de verre qui les maintenait.

FIG. I. OEufs mûrs non encore fécondés. — *a*. Membrane vitelline. — *b*. Vitellus. — *c*. Vésicule germinative. — B et C. Des ovules plus ou moins déformés et tels qu'ils se présentent ordinairement au microscope.

FIG. II. A. Vésicule transparente d'un œuf mûr et granules moléculaires du vitellus. — B. La même vésicule isolée.

FIG. III. Divers œufs fécondés et encore contenus dans la glande sexuelle. — A,B,C. Diffèrent par leur vésicule germinative. — D,E. OEufs écrasés. Le vitellus a pris une certaine consistance : dans l'un des ovules, la vésicule germinative paraît en partie dissoute ; dans l'autre, elle n'était plus visible.

FIG. IV à XIII. OEufs fractionnés à divers degrés.

FIG. XIV. Ovule plus avancé dans son fractionnement et très-comprimé, pour rendre appréciables les éléments qui le composent. — B. Fragments isolés du même ovule.

FIG. XV, XVI. Ovules devenus cordiformes.

FIG. XVII. A. OEuf commencant à avoir des cils vibratiles, *a*,*a*. — *b*. Charnière.—B. Portion du même œuf écrasé, pour faire voir les éléments dont il se compose. — C. Ces éléments grossis 340 fois.

FIG. XVIII. OEuf ou embryon plus avancé. — *a*,*a*. Cils vibratiles. — *b*. Charnière. — *c*. Masse centrale. — *d*. Bandelette périphérique. — *e*. Espace vide.

FIG. XIX. Embryon pouvant déjà se mouvoir au moyen de ses cils vibratiles.—A,B,C,D,E. Le même vu dans divers sens ; la coquille est très-apparente. Dans la fig. D, on voit qu'elle ne recouvre qu'une partie de l'embryon. Dans la fig. E, les deux valves, dont l'une est brisée, sont étendues dans le même plan.

FIG. XX. A. Embryon ayant un appareil ciliaire (*a*,*a*) bien limité, au moyen duquel il nage rapidement dans le liquide ambiant. Plusieurs organes sont devenus très-distincts. — *b*. Charnière. — *c*. Masse centrale formant *le foie* et l'estomac. — *d*,*d*. Bandelette périphérique représentant le manteau et les branchies. — *e*. Espace vide. — Dans la fig. B. *f*, le *foie?* — *g*. L'estomac. — *h*. Une anse de l'intestin.

FIG. XXI. Embryon plus avancé, dont l'appareil ciliaire (*a*,*a*) est prêt de se séparer.

FIG. XXII. Appareil ciliaire après sa séparation du corps de l'embryon. — A. Vu de face. B. Vu de profil.

FIG. XXIII. Embryon après la chute de l'appareil ciliaire ; un mouvement vibratile se manifeste de *a* en *a* et de *b* en *b*.

FIG. XXIV. Embryon ayant perdu l'appareil ciliaire depuis un certain temps (probablement plusieurs jours). La coquille, devenue moins transparente, laisse voir plusieurs organes d'une manière confuse. Dans la fig. A, la coquille est entr'ouverte ; les lobes (lèvres) qui circonscrivent la cavité *a* (bouche) sont écartés. Des cirrhes (*bb*) qui en partent, déterminaient par leur agitation un courant vers la bouche. — *d*. Le cœur. — *c*. La charnière. — Dans la fig. B, la coquille est fermée, les lèvres sont rapprochées, les cirrhes n'étaient agités que par des mouvements très-lents. Le cœur (*d*) continuait à battre avec la même rapidité. — C. Le même embryon vu par la charnière.

PL. II.



Léveillé lith.

Imp. Lemercier, Paris

